RATOM

CARIOLOGIE
ŞI
ODONTOTERAPIE RESTAURATOARE

SUB REDACŢIA

Prof. Dr. ANDREI A. ILIESCU
Membru titular al Academiei de ştiinţe Medicale
Membru ORCA (Organizaţia Europeană pentru Cercetări în Domeniul cariei dentare)
şeful Departamentului de Odontoterapie Conservatoare
U.M.F. "Carol Davila" Bucureşti

Prof. Dr. MEMET GAFAR
Profesor consultant
Departamentul de Odontoterapie Conservatoare
U.M.F. „Carol Davila" Bucureşti

EDITURA MEDICALĂ
BUCUREŞTI 2006

Bibl. Universitara Sibiu
U73023 1160

Universitatea "Lucian Blaga" SIBIU
BIBLIOTECA CENTRALĂ

Coperta de: *ADRIAN CONSTANTINESCU*

„Toate drepturile editoriale aparţin în exclusivitate Editurii Medicale. Publicaţia este marcă înregistrată a Editurii Medicale, fiind protejată integral de legislaţia internă şi internaţională. Orice valorificare a conţinutului în afara limitelor acestor legi şi a permisiunii editorilor este interzisă şi posibilă de pedeapsă. Acest lucru este valabil pentru orice reproducere – integrală sau parţială, indiferent de mijloace (multiplicări, traduceri, microfilmări, transcrieri pe dischete etc.)".

Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale a României
ILIESCU, ANDREI A.
Cariologie şi odontoterapie restauratoare / Andrei A. Iliescu, Memet Gafar. – Bucureşti: Editura Medicală, 2006
Bibliogr.
ISBN (10) 973-39-0577-1; ISBN (13) 978-973-39-0577-6

I. Gafar, Memet

616.314-002(075.8)
616.314-77(075.8)

Bun de tipar: 25.02.2004
Format: 70 × 100/16
Hârtie: offset 60 g/m^2
Coli tipo: 31.

Tehnoredactare computerizată:

Mihai Ştefănache
Mihai Herescu – student (UMF "Carol Davila" Bucureşti)
Alexandru Andrei Iliescu – student (UMF "Victor Babeş" Timişoara)

COLECTIVUL DE AUTORI:

şef lucr. Dr. **Aurel Bold** (UMF "Victor Babeş" Timişoara)
Conf. Dr. **Virgil Cârligeriu** (UMF "Victor Babeş" Timişoara)
Conf.Dr. **Valeriu Cherlea** (Universitatea "Titu Maiorescu" Bucureşti)
Prof. Dr. **Memet Gafar** (UMF "Carol Davila" Bucureşti)
Prof. Dr. **Andrei Iliescu** (UMF "Carol Davila" Bucureşti)
Prof. Dr. **Ştefan Lăcătuşu** (UMF "Gr. T. Popa Iaşi)
Prof. Dr. **Alexandru Monea** (UMF Tg. Mureş)
Prof. Dr. **Angela Pop** (UMF "Iuliu Haţieganu" Cluj Napoca)
Conf. Dr. **Brânduşa Popa** (UMF "Carol Davila" Bucureşti)
şef lucr. Dr. **Luiza Ungureanu** (Universitatea "Ovidius" Constanţa)

COAUTORI:

Dr. **Laura Elena Cârligeriu** (UMF "Victor Babeş" Timişoara)
Dr. **Cristina Velcescu** (UMF "Carol Davila" Bucureşti)

CUVÎNT ÎNAINTE

Caria dentară rămâne, alături de bolile cardiovasculare şi cancer una din cele mai răspândite îmbolnăviri ale actualei populaţii a globului.

Dacă tratamentul curativ al cariei dentare simple constituie obiectul Odontoterapiei restauratoare, în schimb preocupările legate de cunoaşterea etiopatogeniei, evoluţiei şi mecanismelor de combatere alcătuiesc în prezent conţinutul unei noi discipline, Cariologia.

Pentru evitarea confuziilor din ultimul deceniu privind sfera de abordare a patologiei ţesuturilor dure ale dintelui, dar mai ales pentru sporirea eficienţei diagnosticului cariei simple dentare, planului de tratament şi măsurilor terapeutice concrete care decurg, autorii au dorit să semnaleze această diferenţiere.

Prin introducerea noţiunii de cariologie autorii doresc să-şi atenţioneze colegii că există nu „carie" dentară ci „boală carioasă".

În acest context biologic integralist cititorul tratatului de faţă poate găsi toate informaţiile necesare unui tratament modern, în care rezolvarea practică a leziunilor carioase manifeste este însoţită şi de evaluarea gradului de risc la carie al aceluiaşi individ.

La rândul său, cunoaşterea gradului de risc la carie permite stabilirea, într-un cadru individualizat, atât a celor mai eficiente măsuri preventive cât şi alegerea celei mai potrivite indicaţii terapeutice.

Autorii, cadre de mare valoare sunt cat mai realişti, introducând informaţia de ultimă oră, dar păstrând în acelaşi timp racordarea la mentalitatea încă în schimbare ca şi la condiţiile actule concrete de desfăşurare a asistenţei stomatologice.

Sunt convins că acest volum va avea un mare succes bine meritat.

Acad. Prof. Dr. **NICOLAE CAJAL**
Preşed. Academiei de Ştiinţe Medicale

PREFAŢĂ

In 1957 vedea lumina tiparului la Bucureşti sub redacţia profesorului Andrei Nass, tot în Editura Medicală, primul manual de odontologie din România, intitulat "Stomatologie clinică şi terapeutică".

Expresie a experienţei profesionale şi didactice acumulate în primul deceniu de existenţă a Facultăţii de Stomatologie din Bucureşti, acest manual avea să rămână în istoria stomatologiei româneşti piatra unghiulară care a marcat debutul prestigioasei şcoli Bucureştene de stomatologie.

In anii care au urmat şi-au definit personalitatea şi valoarea şi şcolile de stomatologie din celelalte centre universitare tradiţionale: Cluj Napoca, Iaşi, Timişora şi Tg.Mureş, astfel încât sfârşitul anilor '60 găseşte odontologia românească ca o specialitate de sine stătătoare a stomatologiei.

Generaţii întregi de medici stomatologi s-au pregătit în studenţie sau pentru concursuri după "Metodele şi tehnicile curente în odontologie" scrisă de Prof.Memet Gafar, Conf. Mihai Sitea şi Conf. C-tin Andreescu, după "Odontologia şi parodontologia" Prof .M.Gafar şi Conf. C-tin Andreescu, sau după "Odontologia şi parodontologia" Prof. Victor Severineanu, ş.a.m.d.

Evoluţia odontologiei contemporane, atât la noi cât şi în afară, progresele de netăgăduit înregistrate în.prevenirea cariei dentare şi preocuparea globală de creştere a calităţii vieţii constituie o provocare căreia şcoala Românească de odontologie trebuie să-i răspundă în prezent la cei mai înalţi parametrii calitativi. Ne obligă jurământul hipocratic!

Iată de ce, după un interval de peste patru decenii, ne adresăm aceleiaşi Edituri Medicale, dar acum nu în numele şcolii Bucureştene, ci în numele şcolii Româneşti de Odontologie, deoarece la întocmirea acestui tratat participă autori reputaţi din toate centrele universitare tradiţionale, la care se alătură şi colegi în plină afirmare din facultăţi recent înfiinţate.

Cuprinzând probleme de cariologie şi odontoterapie restauratoare, această apariţie editorială reprezintă o încercare de prezentare unitară a patologiei şi tratamentului cariei simple din perspectiva experienţei întregii şcoli Româneşti de Odontologie, în dorinţa de a se constitui într-un îndrumar util în primul rând studenţilor, pentru licenţa naţională, dar şi tinerilor medici stagiari sau rezidenţi, precum şi colegilor cu vechi state de serviciu care doresc să-şi reînnoiască cunoştinţele.

Autorii

Bucureşti, iulie 2000

CUPRINS

		Pag.
Cuvînt înainte		5
Prefaţă		7
Capitolul 1 - **Structura ţesuturilor dure dentare** (*Prof.Dr.M.Gafar*)		17
1.1	Odontonul	17
1.2	Histogeneza odontonului	17
1.3	Structura smalţului	20
	1.3.1 Caractere topografice	20
	1.3.2 Caractere fizice	21
	1.3.3 Caractere chimice	22
	1.3.4 Caractere morfofuncţionale	23
1.4	Structura dentinei	24
	1.4.1 Caractere topografice	24
	1.4.2 Caractere fizice	25
	1.4.3 Caractere chimice	26
	1.4.4 Caractere morfofuncţionale	26
1.5	Structura cementului	28
	1.5.1 Caractere topografice	28
	1.5.2 Caractere chimice	29
	1.5.3 Caractere morfofuncţionale	29
Capitolul 2 - **Etiopatogenia cariei dentare** (*Prof. Dr. A. Iliescu*)		31
2.1	Terenul favorabil	32
	2.1.1 Calitatea smalţului dentar	32
	2.1.1.1 Perturbarea formării matricei organice a smalţului	33
	2.1.1.2 Perturbarea mineralizării matricei smalţului	34
	2.1.1.3 Perturbarea maturării preeruptive a smalţului	34
	2.1.2 Lichidul bucal	35
	2.1.2.1 Proprietăţi fizice	35
	2.1.2.2 Proprietăţi chimice	37
	2.1.2.3 Proprietăţi antimicrobiene	41
	2.1.2.4 Rolul cariopreventiv al lichidului bucal	43
2.2	Substratul alimentar fermentabil	43
	2.2.1 Rolul cariogen al hidrocarbonatelor	43
	2.2.2 Obligativitatea contactului direct al hidrocarbonatelor cu dintele.	45
	2.2.3 Clearance-ul salivar al hidrocarbonatelor	46
	2.2.4 Hidrocarbonatele cu potenţial cariogen maxim	46
	2.2.5 Hidrocarbonatele alimentare - sursă de sinteză a hidrocarbonatelor plăcii bacteriene	48
	2.2.6 Degradarea enzimatică a hidrocarbonatelor – scăderea pH-ului	48
	2.2.7 Grupe de populaţie în care alimentaţia creşte riscul la carie	49
	2.2.8 Rolul carioprotector al alimentelor	49
	2.2.9 Cunoaşterea preferinţele alimentare individuale ale pacienţilor	50
	2.2.10 Substituienţi ai zahărului	51
2.3	Microflora odontopatogenă (cariogenă) (*Prof. Dr. Al. Monea*)	52
	2.3.1 Placa bacteriană	52

2.3.1.1 Aspect clinic 52
2.3.1.2 Compoziţie 52
2.3.1.3 Formare şi biochimie 53
2.3.1.4 Aderenţa microbiană 54
2.3.1.5 Alţi constituienţi ai plăcii 55
2.3.1.6 Ecosistemul microbian al plăcii şi caria dentară 55
2.3.1.7 Capacitatea patogenică a plăcii bacteriene 57
2.3.2 Imunologia cariei dentare (*Prof. Dr. A. Iliescu, Dr. Cristina Velcescu*) 58
2.3.2.1 Factorii de virulenţă ai streptococilor mutans cu valoare antigenică 59
2.3.2.2 Sistemul imun oral 61
2.3.3 Mecanismele de protecţie împotriva streptococilor mutans mediate de anticorpi 63
2.4 Teorii etiopatogenice ale cariei dentare (*Prof. Dr. A. Iliescu, Prof. Dr. M. Gafar*) 68
2.4.1 Teoriile mecanismelor externe în geneza cariei dentare 69
2.4.2 Teoriile mecanismelor interne în geneza cariei dentare 72
2.5 Caria explozivă (*Prof. Dr. Şt. Lăcătuşu*) 75
2.5.1 Mecanisme etiopatogenice 75
2.5.2 Relaţii imunoclinice şi morfopatologice în apariţia şi evoluţia cariilor dentare explozive 80
2.6 Caria radiculară 86
2.6.1 Factori favorizanţi ai cariei radiculare 86

Capitolul 3 **- Epidemiologia cariei dentare** (*Prof. Dr. M. Gafar*) 91

Capitolul 4 **- Ancheta epidemiologică în caria dentară** (*şef lucr. Dr. Luiza Ungureanu*) 95
4.1 Identificarea factorilor de risc 96
4.2 Metode de anchetă epidemiologică în caria dentară 96
4.2.1 Anchetele transversale (de prevalenţă) 98
4.2.2 Anchetele caz-control (retrospective) 98
4.2.3 Anchetele de cohortă (prospective) 99
4.2.4 Anchetele epidemiologice ecologice 100
4.2.5 Anchetele epidemiologice experimentale (operaţionale) 100
4.3 Etapele anchetei epidemiologice 101
4.3.1. Argumentul pentru realizarea anchetei epidemiologice 101
4.3.2 Stabilirea obiectivelor cercetărilor proiectate 102
4.3.3 Realizarea planului operaţional 102
4.3.4 Alegerea colectivităţilor de studiu 102
4.3.5 Monografia colectivităţilor în care se realizează ancheta epidemiologică 103
4.3.6 Calculul eşantioanelor la colectivităţile de studiu 104
4.3.7 Intocmirea fişelor de anchetă stomatologică 105
4.3.8 Elaborarea instrucţiunilor de completare a fişelor 105
4.3.9 Validarea tehnicilor de diagnostic în ancheta stomatologică 109
4.3.10 Valoarea indicilor predictivi pe baza rezultatelor obţinute ale unei anchete stomatologice 113
4.3.11 Elemente de apreciere şi notare a cariei dentare în studiile populaţionale 116

4.3.12 Indicatori de apreciere a stării de sănătate / morbiditate odontală. 117
4.3.13 Desfăşurarea anchetei, completarea fişelor 119
4.3.14 Inregistrarea fişelor de anchetă pe calculator 119
4.3.15 Calcularea indicatorilor 120
4.3.16 Extrapolarea rezultatelor anchetei 120
4.3.17 Compararea rezultatelor studiului 120
4.3.18 Concluziile anchetei epidemiologice 120

Capitolul 5 **- Morfopatologia cariei dentare** (*Prof. Dr. Şt. Lăcătuşu*) 123
5.1 Caria în smalţ 123
5.2 Caria în dentină 131
5.3 Caria în cement 133
5.4 Răspunsul pulpo-dentinar 133

Capitolul 6 **- Caracterele clinice ale cariei dentare** (*Prof. Dr. Angela Pop*) 139
6.1 Forme anatomoclinice 139
6.1.1 Localizarea cariei 139
6.1.1.1 Caracteristicile cariei radiculare (*Prof. Dr. Şt. Lăcătuşu*) . 141
6.1.2 Extinderea cariei (*Prof. Dr. Angela Pop*) 143
6.1.3 Rata sau viteza de evoluţie a cariei (*Prof. Dr. Angela Pop, Prof. Dr. Şt. Lăcătuşu*) 143
6.2 Diagnosticul cariei dentare (*Prof. Dr. Angela Pop*) 144
6.2.1 Examenul clinic 144
6.2.2 Examenele complementare 145
6.2.3 Caracteristicile clinice ale cariei smaltului 146
6.2.4 Caracteristicile clinice ale cariei în dentină 147
6.2.5 Caracteristicile clinice ale cariei în funcţie de localizare 148
6.2.6 Diagnosticul pozitiv al cariei dentare simple 150
6.2.7 Diagnosticul diferenţial al cariei dentare simple 151
6.3 Aprecierea riscului crescut la carie (*activitatea carioasă*) 152
6.3.1 Teste de activitate a cariei 153

Capitolul 7 **- Profilaxia cariei dentare** (*Prof. Dr. Angela Pop*) 155
7.1 Mijloace speciale de mărire a rezistenţei anticarioase 155
7.1.1 Metode de protecţie locală 155
7.2 Controlul imunologic şI profilaxia cariei dentare (*Prof. Dr. A. Iliescu, Dr. Cristina Velcescu*) 161
7.2.1 Imunizarea activă 161
7.2.2 Imunizarea pasivă 165

Capitolul 8 **- Planul de tratament în caria dentară simplă** (*Conf. Dr. V. Cârligeriu, şef lucr. Dr. A. Bold, Dr. Laura Elena Cârligeriu*) 167
8.1 Secvenţele planului de tratament 167
8.2 Indicaţii în cadrul planului de tratament 168

Capitolul 9 **- Principii de bază în prepararea cavităţilor** (*Conf. Dr. V. Cârligeriu, şef lucr. Dr. A. Bold, Dr. Laura Elena Cârligeriu*) 169
9.1 Nomenclatura 169
9.2 Cariile 170
9.3 Forma cavităţii 171

9.4 Conturul marginal 171
9.5 Clasificarea cavităţilor 172
9.6 Fazele preparării cavităţilor 173
9.6.1 Etapele preparării cavităţilor 174
9.7 Sterilizarea cavităţii 183
9.8 Solvenţi organici ca agenţi de degresare 184
9.9 Neutralizarea acidului 184
9.10 Preparările multiple 184

Capitolul 10 - **Instrumentarul de preparare a cavităţilor** (*Conf. Dr. V. Cârligeriu, şef lucr. Dr. A. Bold, Dr. Laura Elena Cârligeriu*) 187
10.1 Instrumentarul rotativ pentru prepararea cavităţilor 187
10.1.1 Frezele sferice (globulare) 187
10.1.2 Freza pară 189
10.1.3 Freza cilindrică 189
10.1.4 Freza cilindroconică 190
10.2 Instrumentele de mână pentru prepararea cavităţilor 190
10.2.1 Design-ul 190
10.2.2 Formula instrumetelor de mână 190
10.2.3 Tipuri de instrumente tăietoare 191
10.3 Consideraţii biologice 192
10.3.1 Reacţia pulpei la instrumentele tăietoare rotative 192
10.3.2 Trauma mecanică asupra ţesutului moale 195
10.3.3 Protecţia ochilor 196
10.3.4 Contaminarea aerului 196
10.3.5 Pacientul şi poziţiile operatorii 197

Capitolul 11 - **Izolarea câmpului operator** (*Conf. Dr. V. Cârligeriu, şef lucr. Dr. A. Bold, Dr. Laura Elena Cârligeriu*) 201
11.1 Ejectorul de salivă 201
11.2 Aspiratorul chirurgical 201
11.3 Rulourile de vată 201
11.4 Alte medii absorbante 202
11.5 Diga 202
11.6 Pregătirea cavităţii bucale 205
11.7 Pregătirea digii 205

Capitolul 12 - **Prepararea cavităţilor în vederea restaurărilor cu amalgam**(*Conf. Dr. V. Cârligeriu, şef lucrări. Dr. A. Bold, Dr. Laura Elena Cârligeriu*) ... 207
12.1 Prepararea cavităţilor de clasa I în vederea restaurărilor cu amalgam 207
12.1.1 Indicaţii şi contraindicaţii 207
12.1.2 Prepararea conservativă a cavităţilor 208
12.1.3 Prepararea cavităţilor de clasa I în cazul cariilor avansate şi extinse 211
12.1.4 Prepararea cavităţii compuse de clasa I în fosa distală şi şanţul palatinal 212
12.1.5 Prepararea cavităţilor de clasa I în foseta vestibulară a molarilor Mandibulari 214

12.1.6 Prepararea cavităţii de clasa I pentru amalgam în fosetele pala tinale ale frontalilor maxilari 214
12.1.7 Prepararea cavităţii de clasa I în fosele ocluzale ale primului molar mandibular 215
12.1.8 Prepararea cavităţii de clasa I în fosetele ocluzale şi şanţurile premolarului secund mandibular 216
12.1.9 Prepararea cavităţii de clasa I în foseta ocluzală a primului molar maxilar 216
12.1.10 Prepararea cavităţii de clasa I pe suprafaţa ocluzală a molarilor mandibulari 216
12.2 Prepararea cavităţilor de clasa a II-a restaurate cu amalgam 217
12.2.1 Prepararea cavităţilor de clasa a II-a pe o singură suprafaţă proximală 223
12.2.2 Primul molar maxilar 223
12.2.3 Premolarul unu superior 224
12.2.4 Variante în design-ul cavităţii 224
12.2.5 Prepararea în şanţ sau tunel 225
12.2.6 Dinţii rotaţI 226
12.2.7 Conturul marginal atipic 226
12.2.8 Restauraţiile unite 226
12.2.9 Prepararea cavităţilor ce implică ambele suprafeţe proximale 226
12.2.10 Proceduri pentru cuspidul distal al molarului 1 mandibular 228
12.2.11 Reducerea şi refacerea cuspizilor 228
12.3 Prepararea cavităţilor de clasa a III-a, a V-a şi a VI-a în vederea restaurării cu amalgam 228
12.3.1 Prepararea cavităţilor de clasa a III-a în vederea restaurării cu Amalgam 229
12.3.2 Prepararea cavităţilor de clasa aV-a în vederea restaurării cu amalgam 231
12.3.3 Prepararea cavităţii de clasa a VI-a restaurată cu amalgam 234
12.4 Protecţia pulpară sub restaurările din amalgam 235
12.5 Inserţia amalgamului 236
12.5.1 Caracteristicile unei matrici 236
12.5.2 Matricea Tofflemire 237
12.5.3 Aplicarea matricii neflexibile 238
12.5.4 Aplicarea matricii Automatrix 239
12.5.5 Diverse matrici 239
12.5.6 Penele (icurile) 240
12.5.7 Condensarea şi modelarea amalgamului 241
12.5.8 Consideraţii generale 242
12.5.9 ontaminarea cu mercur a aurului 243
12.6 Finisarea obturaţiilor de amalgam 244

Capitolul 13 - **Prepararea cavităţilor în vederea restaurărilor cu materiale fizionomice** (*Conf.Dr.V.Cârligeriu, şef lucr.Dr.A.Bold, Dr.Laura Elena Cârligeriu*) . 247
13.1 Materiale restauratorii 247
13.1.1 Cimentul silicat 247
13.1.2 Răşinile acrilice autopolimerizabile 248
13.1.3 Răşinile compozite 249
13.2 Selectarea tratamentelor 253
13.3 Selectarea culorii 253

13.4 Prepararea cavităţilor în vederea restaurării lor cu răşini compozite 254
13.4.1 Prepararea cavităţilor de clasa I şi a II-a 254
13.4.2 Prepararea cavităţii de clasa a III-a în vederea restaurării cu materiale compozite 255
13.4.3 Prepararea cavităţii de clasa a V-a în vederea restaurării cu răşini compozite 256
13.4.4 Prepararea cavităţii de clasa a V-a în eroziuni cervicale 257
13.4.5 Prepararea cavităţii de clasa a IV-a în vederea restaurării cu materiale fizionomice 257
13.4.6 Tehnica etching şi procedura bonding 260
13.4.7 Aplicarea restaurării 261
13.4.8 Restaurările extinse 263
13.4.9 Tehnica restaurării cavităţii de clasa a II-a cu răşini compozite ... 263
13.5 Finisarea restaurărilor din răşini compozite 264
13.5.1 Instrumentar 264
13.5.2 Tehnica 265
13.6 Agenţi bonding dentinari 265
13.7 Răşini pentru restaurarea ariilor erodate (miloliza) 266
13.8 Restaurările cu cementuri ionomere de sticlă (CIS) 267
13.8.1 CIS combinat cu răşinile compozite 270
13.9 Protecţia pulpară sub compozite 270
13.10 Tratamente adiţionale conservative şi estetice 272
13.10.1 Sigilarea fosetelor şi fisurilor 272

Capitolul 14 - **Tratamentul plăgii dentinare** (*Prof.Dr.A.Iliescu*) 275
14.1 Plaga dentinară 275
14.1.1 Proprietăţile fizice ale dentinei 276
14.1.2 Proprietăţile chimice ale dentinei 277
14.2 Detritusul dentinar remanent (DDR) 277
14.2.1 Semnificaţia morfologică a DDR 277
14.2.2 Compoziţia chimică a DDR 278
14.2.3 Semnificaţia funcţională a DDR 280
14.3 Tratamentul plăgii dentinare 285
14.3.1 Cerinţele materialelor de protecţie a plăgii dentinare 285
14.3.2 Lacurile dentare (varnish-urile) 294
14.3.3 Linerii 296
14.3.4 Obturaţia de bază 300
14.3.4.1 Bazele propriu-zise 302
14.3.4.2 Bazele intermediare (coafajul indirect) 314
14.3.5 Hibridizarea plăgii dentinare 322
14.3.5.1 Indicaţiile hibridizării plăgii dentinare 323
14.3.5.2 Etapele hibridizării 325
14.3.5.3 Proprietăţile stratului hibrid 333
14.3.5.4 Consecinţele clinice ale deteriorării adeziunii 338
14.3.5.5 Tehnici de hibridizare 339

Capitolul 15 - **Restaurarea coronară (tratamentul ortopedic al cariei dentare)** (*Conf. Dr. V. Cârligeriu, şef lucr. Dr. A. Bold, Dr. Laura Elena Cârligeriu*) 347
15.1 Clasificarea materialelor de obturaţie 348
15.2 Materialele pentru obturaţiile coronare provizorii 348

15.2.1 Gutaperca 349
15.2.2 Eugenolatul de zinc 350
15.2.3 Cimentul oxifosfat de Zinc 351
15.2.4 Cimenturile policarboxilate (policarbonate) 353
15.3 Materiale pentru obturaţiile coronare de durată 353
15.3.1 Cimenturile silicat 353
15.3.2 Cimenturile de silicat cu fibră de sticlă 356
15.3.3 Cimenturile ionomeri de sticlă 356
15.3.4 Amalgamele dentare (*Prof.Dr.A.Iliescu*) 359
15.3.5 Răşinile compozite (*Conf.Dr.Brânduşa Popa*) 374
15.3.6 Compomerii (*Conf.Dr.V.Cherlea*) 388
15.4 Obturaţia tip "sandwich" (*Prof.Dr.A.Iliescu*) 396
15.4.1 Structura monolitică 396
15.4.2 Interfaţa obturaţie de bază-plagă dentinară 398
15.4.3 Interfaţa obturaţie de bază-răşină compozită 399

Capitolul 16 - **Sisteme speciale de retenţie** (*Conf.Dr.V.Cârligeriu, şeflucr. D. A. Bold, Dr.Laura Elena Cârligeriu*) 403
16.1 Freza pentru prepararea puţurilor dentinare 403
16.2 Ştiftul parapulpar (pin-ul) 404
16.3 Dentina ca mediu de ancorare 405
16.4 Neconcordanţa între mărimea drillului şi a pinului 405
16.5 Instrumentar 406
16.5.1 Perforarea peretelui camerei pulpare 406
16.5.2 Perforarea parodontală 406
16.5.3 Dificultăţi în plasare 407
16.5.4 Indoirea pinurilor 407
16.5.5 Puţuri adânci 407
16.5.6 Drillul inactiv 408
16.6 Dimensiunile, numărul şi localizarea pinurilor 408
16.7 Pinurile cimentate 409
16.8 Ascuţirea drillurilor 409
16.9 Intrebuinţări uzuale 411

Capitolul 17 - **Hipersensibilitatea şi hiperestezia dentinară** (*Prof.Dr.M.Gafar*) 412
17.1 Hipersensibilitatea dentinară 412
17.1.1 Etiopatogenie 413
17.1.2 Semne clinice 413
17.2 Hiperestezia dentinară 413
17.2.1 Etiopatogenie 414
17.2.2 Semne clinice 415
17.3 Diagnosticul diferenţial al hipersensibilităţii şi hiperesteziei dentinare ... 415
17.4 Evoluţie şi complicaţii 416
17.5 Tratamentul 419

Capitolul 18 - **Caria secundară marginală şi recidiva de carie** (*Conf.Dr.V.Cârligeriu, şef lucr.Dr.A.Bold, Dr.Laura Elena Cârligeriu*) 419
18.1 Etiopatogenie 420
18.1.1 Factorii etiologici ai cariei secundare marginale la dinţii vitali.... 421
18.1.2 Factorii etiologici ai cariei secundare marginale la dinţii vitali ...

18.2 Factorii etiologici ai recidivei de carie 422
18.3 Simptomatologia clinică 422
18.3.1 Caria secundară marginală 422
18.3.2 Recidiva de carie (caria recurentă) 423
18.4 Probleme de diagnostic în caria secundară marginală 424
18.4.1 Metode clinice de diagnostic 425
18.4.2 Consecinţele dificultăţilor de diagnostic 426
18.5 Profilaxia cariei secundare marginale 426
18.5.1 Controlul plăcii bacteriene şi tehnica de restaurare 427
18.5.2 Alegerea materialului restaurator la dinţii laterali 428
18.5.3 Alegerea materialului restaurator la dinţii frontali 429
18.5.4 Educaţia pacientului şi controalele periodice 429

Capitolul 19 – Controlul infecţiei în cabinetul stomatologic (*Conf.Dr.V.Cârligeriu, şef lucr.Dr.A.Bold, Dr.Laura Elena Cârligeriu*) 431
19.1 Noţiuni de bază 431
19.2 Asepsia practică 432
19.2.1 Mâinile 432
19.2.2 Protecţia facială 433
19.2.3 Părul şi hainele 433
19.3 Asepsia operatorie 434
19.4 Acoperirea 434
19.5 Sterilizarea instrumentelor 435
19.5.1 Sterilizarea prin autoclavare 435
19.5.2 Sterilizarea cu căldură uscată 436
19.5.3 Sterilizarea cu vapori chimici 436
19.5.4 Sterilizarea cu glutaraldehidă 436
19.6 Stocarea instrumentelor 437

Capitolul 20 – Teste de autocontrol (*Prof. Dr. A. Iliescu*) 439
20.1 Complement simplu 439
20.2 Complement multiplu 449
20.3 Soluţia la teste 481
Bibliografie 487

CAPITOLUL I

STRUCTURA ŢESUTURILOR DURE DENTARE

1.1 ODONTONUL

Dintele, împreună cu aparatul său de susţinere, constituie o unitate morfologică şi funcţională, pe care o numim organ dentar sau *odonton*. Odontonul reprezintă complexul morfologic şi funcţional format din dinţi, porţiunea de os alveolar ce înconjoară rădacina dintelui şi conţinutul spaţiului periodontal.

Între aceste elemente se stabilesc relaţii reciproce funcţionale, deşi fiecare dintre ele are structuri diferite. Interrelaţiile funcţionale, la nivelul odontonului, duc la stabilirea unui tot armonios şi, prin aceasta, la integrarea dintelui în restul organismului.

Dintele este format dintr-o parte dură, care cuprinde smalţul, dentina, cementul şi o parte de ţesut moale, pulpa dentară, situată în interiorul părţii dure, într-o cavitate ce formează camera pulpară şi canalul radicular.

Topografic, la un dinte se disting trei regiuni:
- coroana dintelui
- rădăcina dintelui
- coletul dintelui, reprezentat de o zonă intermediară între coroană şi rădăcină.

O dată cu terminarea erupţiei şi atingerea planului de ocluzie, coroana intră în contact permanent cu mediul bucal, în timp ce rădăcina rămâne adăpostită în alveolă. Din păcate, pe măsură ce individul înaintează în vârstă gingia şi osul alveolar se atrofiază, descoperind prin retragere rădăcina care, la rândul ei intră ca şi coroana în contact direct cu mediul bucal.

1.2 HISTOGENEZA ODONTONULUI

Dinţii se dezvoltă din ectoderm şi mezoderm. La finele săptămânii a 6-a de sarcină epiteliul gurii embrionare, de origine ectodermică, proliferează activ în zonele celor două viitoare arcade dentare şi pătrunde în ţesutul mezodermal subiacent, formând câte o lamă dentară primară.

Aceste îngroşări, câte una pentru fiecare maxilar, se desfac într-o lamă vestibulară (*lamina vestibularis*) dispusă extern, care va forma ulterior gingia şi vestibulul bucal şi o lamă dentară (*lamina dentalis*), care va continua să se adâncească în mezenchimul viitoarelor maxilare, lamă din care se formează mugurii dentari.

În săptămâna a 10-a apar pe rând, din *lamina dentalis* primară, cei 10 muguri ai dinţilor temporari, începând cu incisivii şi caninii, în total 20 de muguri pentru ambele maxilare, corespunzând celor 20 de dinţi temporari.

Tot din lama dentară primară se dezvoltă şi mugurii molarilor permanenţi, începând cu primul molar, în luna a IV-a intrauterină, continuând cu al doilea molar permanent în primul an după naştere şi cu mugurele molarului de minte între 3 şi 5 ani.

Ceilalţi muguri ai dinţilor permanenţi, sau de înlocuire, se formează începând cu luna a III-a intrauterină, dintr-o prelungire lingual a lamei dentare primare, numită *lama dentară secundară,* care se topeşte, lăsând în mezenchim muguri dentari a căror dezvoltare sa va continua în acelaşi mod.

Celulele polului profund al mugurelui dentar proliferează, dar în mod uniform, ci mai mult la periferie, invaginându-se şi luând iniţial nu o formă de calotă (*stadiul de calotă*) iar mai târziu o formă de clopot (*stadiul de clopot*) sau de capsulă epitelială.

Stratul extern convex devine *epiteliul adamantin extern*, iar stratul intern concav devine *epiteliul adamantin intern*. Intre cele două straturi epiteliale se formează un ţesut lax, denumit *pulpa smalţului*. Cele trei formaţiuni constituie *organul smalţului*.

Elementele organului smalţului prezintă următoarea structură histologică :

- *epiteliul adamantin intern,* cu celule cilindrice înalte, numite amelobalste sau adamantoblaste, celule formatoare ale smalţului. Deasupra ameloblastelor se află un *strat intermediar* de celule cubice aşezate în 3 rânduri, bogate în fosfataze , cu rol în special în procesul de mineralizare. Aceste celule lipsesc în zonele unde nu se produce smalţ, respectiv în zona viitoarei rădăcini.

- *pulpa smalţului*, alcătuită din celulele stelate anastomozate, cu o bogată substanţă intercelulară de aspect gelations; prin structura sa de rezistenţă şi elastică pulpa smalţului apără epiteliul adamantin intern de presiuni şi deformări.

- *epiteliul adamantin extern*, format din celule turtite.

În concavitatea clopotului epitelial pătrunde mezenchimul local, care se densifică şi formează *papila dentară* (pulpa dentară primitivă).

La finele lunii a IV-a intrauterine, la suprafaţa papilei dentare se diferenţiază celule numite odontoblaşti, care au funcţia de a secreta predentina, substanţă cu aspect fibrilar. Deşi aceste celule se diferenţiază mai târziu decât amelobalstele, ele încep formarea predentinei înainte ca ameloblastele să intre în funcţiune. Impregnarea predentinei cu săruri de calciu, activitate favorizată de fosfataza alcalină, o transformă în dentină.

Formarea predentinei se face centrifug, în timp ce formarea smalţului se face centripet. După fiecare strat de predentină produs şi mineralizat, odontoblaştii depun subiacent alt strat de predentină, în timp ce ameloblaştii depun smalţ peste stratul subţire de dentină. Pe măsură ce depun smalţul, ameloblaştii se depărtează treptat către exterior, micşorând pulpa smalţului, până ce aceasta dispare prin unirea stratului epitelial adamantin intern cu cel extern, reducându-se la ceea ce se numeşte "*epiteliul adamantin redus*".

Ambele grupuri de celule sintetizează şi secretă deci, particule de substanţe organice formate din lanţuri de polipeptide, care se depozitează fie sub formă de predentină, în care sunt încorporate prelungirile odontoblaştilor, fie sub forma scheletului organic al prismelor de smalţ, fiecare ameloblast structurând o singură prismă.

Ritmul sintezei se caracterizează prin alternanţa genezei predentinei cu a matricei smalţului. Reamintim că sinteza este iniţiată de geneza predentinei, care o precede pe cea a matricei smalţului. Activitatea formatoare are astfel loc în straturi succesive, din vârful cuspizilor şi marginii incizale spre colet şi din profunzime spre suprafaţă, pentru smalţ şi de la suprafaţă în profunzime, pentru dentină.

Mezenchimul exterior, care înconjoară dintele în dezvoltarea sa este în continuare în relaţie cu papila dentară sau pulpa primitivă. In afara clopotului, el se diferenţiază în ţesut conjunctiv mai bogat în fibre, formând un înveliş numit "sacul folicular".

În procesul de odontogeneză organul smalţului dă naştere smalţului de origine ectodermică, iar papila dintelui va forma dentina şi pulpa dintelui de origine mezodermică. Sacul folicular va forma în porţiunea viitoarei rădăcini cementul, osul alveolar şi ligamentul alveolo-dentar.

O dată terminată formarea coroanei, începe dezvoltarea rădăcinii la marginea inferioară a mugurelui dentar prin proliferarea unei lame epiteliale duble, formată din prelungirea stratului adamantin extern, cu cel intern (fără stratul intermediar şi fără pulpa smalţului) numită "*teaca radiculară Hertwig*" şi căreia îi revine rolul de a iniţia formarea rădăcinii.

Teaca radiculară epitelială creşte la început în direcţie orizontală faţă de axul coroanei, formând *diafragma epitelială,* al cărei loc rămâne relativ fix în tot cursul dezvoltării ulterioare şi evoluţiei coroanei spre suprafaţă.

Concomitent cu formarea rădăcinii, un rol important în procesul erupţiei revine unei formaţiuni de fibre puternice, dedesubtul diafragmei epiteliale, care poartă numele de "*ligamentul în hamac al lui Sicher*".

Ligamentul în hamac constituie o bază relativ fixă, în care germenele dentar se găseşte suspendat ca într-un hamac şi graţie căreia creşterea în lungime a rădăcinii "împinge" dintele spre cavitatea bucală.

Sub influenţa epiteliului tecii Hertwig, celulele mezodermale ale pulpei primare din această zonă se diferenţiază în odontoblaşti şi formează dentina rădăcinii.

În acelaşi timp, ţesutul conjunctiv al sacului folicular din vecinătatea tecii radiculare proliferează şi pătrunde printre celulele epiteliale.

Teaca radiculară epitelială este astfel fragmentată, pe măsură ce se formează dentină şi cement, într-o reţea de celule epiteliale, din care o parte persistă în tot cursul vieţii, fiind cunoscute sub numele de "*resturile epiteliale Malassez*".

Când coroana începe să erupă spre cavitatea bucală ea este acoperită de *cuticula primară* (*membrana Nasmyth*), ultimul produs al amelobalştilor înainte de dispariţia lor. Organul smalţului se reduce la câteva straturi de celule epiteliale cuboide, care poartă denumirea de "*epitelul adamantin redus*". Acesta acoperă smalţul pe întreaga suprafaţă, până la limita sa cu cementul. Pe măsură ce coroana înaintează spre suprafaţă, ţesutul conjunctiv care o separă de mucoasa bucală se atrofiază, până ce epiteliul bucal şi epiteliul adamantin redus se contopesc.

Rolul fiziologic al epiteliul adamantin redus este de a separa suprafaţa smalţului de ţesutul conjunctiv, până când dintele erupe în gură. Un alt rol al acestui epiteliu este de a provoca atrofia ţesutului conjunctiv ce-l separă de mucoasa bucală, pe măsură ce dintele erupe, până când cele două epitelii, cel oral şi cel adamantin ajung să se unească.

Epiteliul adamantin produce un ferment capabil să distrugă fibrele ţesutului conjunctiv (desmoliză). Deasupra punctului cel mai înalt al coroanei, epiteliul degenerează, astfel că se produce o dehiscenţă, prin care apare vârful coroanei în cavitatea bucală. Din acest moment, epiteliul redus devine "*inserţie epitelială*", o manşetă epitelială lată prin intermediul căreia se face legătura între dinte şi gingie; ea îmbracă toată partea coronară neerupţă încă.

Pe măsură ce dintele erupe, marginea inserţiei epiteliale se separă progresiv de smalţ dând naştere "şanţului gingival" de jur împrejurul dintelui. Inainte ca inserţia epitelială să se separe de dinte, ea produce o membrană keratinizată, *"cuticula secundară a dintelui"*.

În dezvoltarea alveolei, la început, germenul dentar şi osul maxilar se dezvoltă independent unul de altul. Din profunzime, osul maxilar şi cel mandibular cresc în direcţia germenilor dentari pe care-i înconjură sub forma unui jgheab, în care se găsesc vasele şi nervii dentari. Mai târziu, în acest jgheab, apar septuri interalveolare, care despart germenii unii de alţii (alveola primitivă).

Germenii dinţilor permanenţi se găsesc, la început, împreună cu germenii celor temporari, într-o alveolă comună. Ulterior se dezvoltă o alveolă proprie pentru dinţii permanenţi situată, la toţi dinţii, lingual şi puţin distal în raport cu dintele temporar respectiv.

Alveola propriu-zisă, "alveola definitivă", se formează abia în timpul dezvoltării rădăcinii, în funcţie de formarea ei şi pe măsură ce dintele erupe spre suprafaţă. In acest mod, prin apoziţii treptate de ţesut osos alveolar şi de trabecule osoase, care suţin alveolele, ia naştere apofiza alveolară.

1.3 STRUCTURA SMALŢULUI

1.3.1 Caractere topografice

Smalţul acoperă întreaga coroană anatomică a dintelui, sprijinindu-se pe dentina subiacentă. Are o grosime variabilă, atingând valori de 2,6 mm la nivelul cuspizilor premolarilor, de 2 mm la nivelul marginii incizale a dinţilor frontali şi de 0,2 mm la nivelul coletului incisivilor laterali.

Întotdeauna grosimea cea mai mare se găseşte pe suprafeţele şi marginile care intervin activ în procesele de masticaţie (suprafeţele ocluzale şi marginile incisive), descrescând apoi trepat spre colet, unde se termină sub forma unei muchii înguste.

Grosimea varaibilă a smalţului vine în întâmpinarea funcţiilor pe care acesta le îndeplineşte. Astfel, la nivelul suprafeţelor ocluzale şi ale marginilor incizale se exercită presiunea ce mai mare în actul de masticaţie (2 kg/dinte).

Dacă ar ajunge chiar a suta parte din această presiune la nivelul pulpei ar produce lezarea ireversibilă a acesteia. Ori, unul din factorii care neutralizează presiunea este tocmai grosimea smalţului. Rolul principal, în această privinţă, revine însă dispozitivului de susţinere al dintelui în alveolă, misiunea smalţului fiind mai ales aceea de a proteja dentina şi terminaţiile nervoase din aceasta, atât de presiune cât şi de diverşi excitanţi (termici, chimici, electrici) din cavitatea bucală.

Suprafaţa externă a smalţului dinţilor recent eruptţi este acoperită de cuticula primară a smalţului sau "membrana Nasmyth". După terminarea eruptţiei şi intrarea în funcţie a dinţilor, în zonele expuse presinilor masticatorii, cuticula se uzează, păstrându-se doar în şanţuri şi gropiţe.

La inspecţie, smalţul nu apare neted pe toate suprafeţele. Astfel, suprafeţele ocluzale ale premolarilor şi molarilor sunt brăzdate de şanţuri, iar la întretăierea acestora se găsesc o serie de gropiţe oarbe, care marchează locurile de coaptare a cuspizilor.

De asemenea, pe suprafeţele vestibulare ale molarilor şi pe suprafeţele orale ale dinţilor frontali, apare câte o gropiţă. La dinţii frontali este denumită *foramen coecum* şi este situată la întâlnirea dintre cingulumul oral cu restul coroanei.

La molarii ambelor arcade, gropiţa de pe suprafaţa vestibulară este situată în treimea superioară a acestei suprafeţe, în apropierea suprafeţei ocluzale, marcând terminarea şanţului orovestibular, care se continuă de pe suprafaţa ocluzală pe cea vestibulară.

Celelalte suprafeţe ale smalţului (mezială şi distală) sunt, în general, netede şi lucioase.

Unele dintre neregularităţile de pe suprafaţa smalţului au un rol activ în procesele funcţionale. Asfel, şanţurile rezultate din unirea cuspizilor de pe suprafeţele ocluzale favorizează procesul de triturare a alimentelor şi de formare a bolului alimentar. Ele constiuie însă şi spaţii în care alimentele retenţionează, spaţii care beneficiază mai puţin, sau chiar deloc, de actul de autocurăţire salivară şi al mişcărilor limbii. Chiar şi curăţirea artficială prin periaj interesează mai puţin zonele respective, ceea ce face ca diversele produse fermentative să fie intense, favorizând apariţia cariilor.

1.3.2 Caractere fizice

Smalţul dentar este ţesutul cu cel mai înalt grad de mineralizare din organism, fiind în acelaşi timp şi singurul ţesut de origine ectodermală, care se mineralizează.

Duritatea acestui strat, apreciată după scara Mohs, variază între 5-8. In general, duritatea cea mai mare se găseşte în straturile profunde ale smalţului, pe suprafeţele laterale ale coroanei dentare, asigurând rezistenţa suprafeţei de smalţ faţă de solicitările mecanice.

Duritatea mare pune însă probleme deosebite în timpul actului terapeutic. Intervenţia operatorie în smalţul indemn este unul din cele mai dificile acte din practica stomatologică şi nu poate fi realizat decât cu instrumentar special, de o duritate asemănătoare smalţului, şi care, prin structură, contur exterior sau viteza de turaţie ce i se impune, are o mare capacitate de abraziune.

Smalţul normal are un aspect neted, translucid. Culoarea sa variază, îmbrăcând o serie de nuanţe de la alb-gălbui la albastru-cenuşiu, în raport cu grosimea sa, structura arhitectonică a prismelor din care este alcătuit, compoziţia chimică şi gradul de mineralizare.

La dinţii cu un procent mai mare de mineralizare, smalţul are aspect de fildeş, la cei mai săraci în asfel de săruri este alb-albăstrui. La vârstnici, datorită pe de o parte mineralizărilor mai îndelungate, iar pe de altă parte modificărilor de structură determinate de îmbătrânirea pulpei şi reducerea proceselor funcţionale, smalţul are o nuanţă cenuşie.

La coletul dentar smalţul are o culoare gălbuie spre galben intens, sau chiar brun, datorită grosimii reduse a smalţului la acest nivel şi care lasă să străbată, prin

transparenţă, culoarea gălbuie a dentinei, precum şi a tartrului care maschează culoarea reală a smalţului.

Variabilitatea de nuanţe de culori, cu jocul coloristic fac parte din personalitatea fizionomică a fiecărui individ. Aceste nuanţe nu sunt însă permanente putându-se schimba sub influenţa diverşilor factori. Cunoaşterea exactă a modificărilor pe care le pot produce în coloritul smalţului aceşti factori este foarte importantă pentru depistarea proceselor carioase incipiente, diagnosticarea unor deficienţe structurale ale smalţului şi chiar diagnosticarea unor afecţiuni pulpare.

Smalţul dentar sănătos şi bine structurat este un bun izolator faţă de excitaţiile chimice, fizice şi electrice. Transmiterea acestora în profunzime este favorizată de imperfecţiunile lui structurale (hipoplazii, displazii) şi de grosimea mai redusă pe care o are în diferite zone (colet, fundul şanţurilor şi gropiţelor de pe suprafeţele ocluzale). La intensităţi exagerate, transmiterea excitaţiilor se poate face însă în orice parte de pe suprafaţa de smalţ.

1.3.3 Caractere chimice

Din punct de vedere chimic, smalţul este alcătuit din 95% substanţe minerale, 1% substanţe organice şi 4% apă. Procentul atât de mare de substanţe minerale, în raport cu cantitatea de apă şi substanţe organice ce le conţin, nu mai este întâlnit în nici o parte a organismului.

Aproximativ 90% dintre substanţele minerale sunt formate din fosfaţi de calciu, constiuiţi sub formă de hidroxiapatită: $Ca_{10}(PO_4)(OH)_2$, o mică parte (3%) din fluorapatită: $Ca_{10}(PO_4)_6FOH$, iar restul din carbonaţi, silicaţi, siliciu.

Ionii minerali care intră în combinaţiile chimice ale acestor săruri pot fi într-o cantitate mai mare şi sunt numiţi constituenţi majori - Ca (36,6-39,4%), P (16,1-18%), CO_2 (1,95-3,66%), Na (0,25-0,9%), Mg (0,25-0,58%), Cl (0,19-0,30%) - sau într-o cantitate foarte mică (constituenţi minori) cum ar fi: F, Zn, Sb, Ba, W, Cu, Mn, Au, Ag, Cr, Co, Va.

Componenta organică a smalţului cuprinde circa 35-40% fracţiuni insolubile reprezentate de aminoacizi, structurate în lanţuri polipeptidice, asemănătoare prin unele caractere colagenului, iar prin altele keratinei.

Restul de 60-65% din substanţa organică este reprezentată de fracţiuni solubile alcătuite din proteine solubile (15%), peptide (25%), acid citric (20%), glicoproteine (5%).

Apa smalţului este în cea mai mare parte (97%) legată de moleculele proteice, numai în cantitate extrem de mică fiind liberă în spaţiile interprismatice, mai ales în apropierea joncţiunii smalţ- dentină.

Componentele smalţului nu sunt topografic uniform răspândite în grosimea smalţului, ceea ce face ca, din punct de vedere chimic, smalţul să nu fie omogen. Astfel, substanţa organică şi apa se găsesc în cantitate mai mare în zonele profunde ale smalţului, unde de altfel şi unele săruri minerale sunt într-un procent mai redus.

Volumul pe care îl ocupă fiecare dintre cele trei componente principale ale smalţului nu corespunde cantităţilor procentuale pe care ele le reprezintă.

Volumul relativ mare pe care îl reprezintă substanţa organică în interiorul smalţului justifică, în parte, teoriile după care procesul cariogen se dezvoltă în smalţ pe seama substanţei organice.

1.3.4 Caractere morfofuncţionale

Unitatea fundamentală a smalţului este prisma de smalţ. Numărul prismelor de smalţ nu este acelaşi la fiecare dinte. Ele sunt numeroase la dinţii cu coroane voluminoase (cca. 12 milioane la primii molari superiori) şi mai puţin numeroase la dinţii cu coroane de dimensiuni mici (cca. 2 milioane la incisivii centrali inferiori). Prismele au un traiect oblic faţă de suprafaţa dintelui.

Diametrul unei prisme este, în medie, de 4 microni, iar lungimea ei este variabilă. Unele prisme se întind de la suprafaţa smalţului până la dentină, iar altele dispar pe parcurs, fiind continuate de alte prisme.

Prismele se înfăţişează ca elemente distincte, individualizate încă de la începutul formării smalţului, rămânând în aceeaşi poziţie şi în aceleaşi relaţii unele faţă de altele tot timpul vieţii. Sub formă de coloane poliedrice, ele sunt orientate de aşa manieră, încât să reziste presiunilor masticatorii. De aceea sensul prismelor este modificat de la o regiune la alta a smalţului.

În general, de la limita smalţ-dentină, prismele se îndreaptă radiar spre suprafaţa coroanei, dar traiectul nu este rectiliniu ci uşor ondulat, ceea ce le conferă o anumită elasticitate.

Ondulaţiile orizontale ale prismelor fac ca pe secţiunea longitudinală examinată să fie prinse numai fragmente de prisme şi nu toată prisma în lungimea ei determinând apariţia unui fenomen optic descris sub numele de *striile lui Hunter-Schreger*. Ele apar pe dinţii secţionaţi longitudinal sub forma unor benzi clare şi întunecoase.

Benzile clare sunt denumite *parazonii* şi corespund prismelor care au fost prinse în secţionare pe o lungime mai mare, pe când benzile întunecoase, denumite *diazonii*, corespund prismelor care au fost secţionate pe o latură a curburii lor transversale, deci pe o suprafaţă mai mică.

La nivelul suprafeţelor ocluzale, prismele de smalţ se întrepătrund dând un aspect particular de *smalţ noduros*. Această dispoziţie măreşte rezistenţa prismelor la presiuni şi împiedică clivarea lor sub acţiunea presiunilor pe care le primesc.

Pe tot traiectul lor, prismele de smalţ prezintă o serie de *strii transversale*, situate la intervale regulate de 4-5 microni. Aspectul este acela al unor discuri suprapuse, întunecoase şi albicioase, alternând în mod regulat. Ele reprezintă probabil zone de intensitate variabilă de mineralizare, ritmată de activitatea metabolică diurnă (mineralizare mai puternică - discuri albe) şi nocturnă (mineralizare mai slabă - discuri întunecoase).

La distanţă mai mare decât striile transversale apar zone întunecoase care interesează întreaga suprafaţă a secţiunii examinate, denumite *striile paralele Retzius*, sau liniile de slabă rezistenţă faţă de carie.

Striile Retzius, localizate în porţiunea cea mai superficială a smalţului, pot apărea la suprafaţa acestuia, în regiunea cervicală a dintelui, sub formă de şanţuri circulare concentrice căpătând denumirea de *perikimatii*.

Dacă se examinează smalţul pe o secţiune transversală, conturul prismelor este polimorf. Cele mai numeroase au o formă poligonală, dar pot exista şi forme rotunde, ovalare, în formă de solz de peşte.

Partea periferică a prismei prezintă pe această secţiune o zonă înconjurătoare îngustă, mai puţin mineralizată decât restul prismei şi mai bogată în substanţă organică. Această parte este denumită *teaca prismei.*

Deoarece conturul prismelor nu este identic, între pereţii lor nu se realizează o coaptare intimă, apărând spaţii de formă neregulată şi de aspect mai întunecat decât al corpului prismei, trădând conţinutul mai sărac în săruri minerale. Intr-adevăr, aceste spaţii reprezintă zone de substanţă organică cu un grad de mineralizare mai redus, fiind şi ele zone de minimă rezistenţă în dezvoltarea cariei. Sunt cunoscute sub denumirea de *substanţă interprismatică.*

Substanţa organică este grupată însă mai abundent într-o serie de formaţiuni particulare ale smalţului: lamele, smocuri şi fusuri.

Lamelele smalţului sunt formaţiuni liniare care străbat întreaga grosime a smalţului de la suprafaţă până la dentină, pătrunzând chiar şi în aceasta. Localizarea lor este varaibilă, cel mai des putând fi observate în smalţul cervical sau în dreptul gropiţelor de pe suprafeţele ocluzale. Lamelele repezintă fie prisme de smalţ ne-mineralizate, fie substanţă organică interprismatică cu un grad mai mic de mineralizare.

Smocurile smalţului sunt formaţiuni organice mult mai slab mineralizate decât prismele, cu aspect de smocuri de iarbă, având forma unui mănunchi de lamele ramificate şi ondulate, care încep de la limita smalţ-dentină şi ajung până la cca. 1/3 din grosimea internă a smalţului.

Fusurile smalţului reprezintă tot zone de material organic cu deficit de mineralizare, fusiforme, localizate în treimea internă a smalţului, în vecinătatea dentinei.

Se consideră astăzi că fusurile sunt prelungiri ale fibrelor Tomes în smalţ, ceea ce explică sensibilitatea de la acest nivel în cursul pregătirii cavităţilor.

1.4 STRUCTURA DENTINEI

1.4.1 Caractere topografice

Dentina este un ţesut dur ce reproduce forma dintelui atât în porţiunea lui coronară, cât şi radiculară, înconjurând pulpa dentară pe toată suprafaţa sa, exceptând o mică zonă din jurul foramenului apical.

La rândul ei, în majoritatea cazurilor, dentina este acoperită în întregime de smalţ (în porţiunea coronară) şi de cement (în porţiunea radiculară).

Grosimea stratului dentinar nu este uniformă, fiind mai mare la nivelul suprafeţei ocluzale sau marginii incizale şi mult mai mică în apropierea orificiului apical. De altfel, într-un procent destul de mare de cazuri, dentina participă numai parţial la formarea orificiului apicl, în mare parte contribuind la conturarea acestuia cementul radicular.

Deşi aspectul exterior al unui dinte, mai ales al molarilor, prezintă o serie de convexităţi cu o mare curbură, acestea se datoresc volumului şi formei pe care o are pulpa dentară şi nu grosimii dentinei, care este chiar mai redusă la nivelul acestor curburi, de altfel ca şi grosimea smalţului.

Spre deosebire de smalţ care în timpul vieţii, supus funcţiei masticatorii, poate cel mult să-şi diminue grosimea prin abraziune, dentina îşi măreşte grosimea şi volumul prin mineralizarea predentinei, o matrice organică situată la suprafaţa internă a dentinei, în contact cu pulpa.

Unele situaţii de natură patologică reduc grosimea stratului de dentină, fie pornind de la exterior (procesele carioase, abraziunile exagerate), fie din interior (granulomul intern).

Datorită acestor variaţii, grosimea dentinei este apreciată în limite destul de largi. In dreptul suprafeţelor ocluzale ale molarilor şi premolarilor ea este cuprinsă între 3 şi 7 mm, la nivelul marginilor incizale ale dinţilor frontali superiori între 3 şi 5 mm, la coletul dentar între 3 şi 4 mm, de-a lungul rădăcinii 3-5 mm şi în regiunea apicală 1-3 mm. Cu toate acestea, relativitatea grosimii respective trebuie cunoscută pentru ca, în cursul tratării cariilor simple, să se evite dechiderea camerei pulpare.

1.4.2 Caractere fizice

Culoarea dentinei la dinţii permanenţi este galbenă, cu un grad destul de mic de transparenţă. Culoarea şi transparenţa pot însă, în anumite condiţii, să fie modificate.

Astfel, uneori la vârstnici, datorită mineralizării canaliculelor care străbat în mod normal dentina, transparenţa dispare în totalitate iar culoarea trece într-un galben intens. Dimpotrivă, la dinţii insuficient mineralizaţi, transparenţa este mai mare şi culoarea gri-gălbuie. Culoarea dentinei se schimbă şi în cursul evoluţiei proceselor carioase, fiind pătată în maron-brun.

La dinţii care şi-au pierdut vitalitatea, culoarea dentinei virează spre cenuşiu, datorită pătrunderii în canaliculele dentinare a pigmenţilor hematici rezultaţi din descompunerea hemoglobinei eritrocitelor extravazate.

Duritatea dentinei este mai mică decât a smalţului şi mai apropiată de cea a osului, situându-se pe scara Mohs în jurul cifrei 5.

Spre deosebire de smalţ, dentina oferă pulpei o protecţie insuficientă faţă de excitaţiile fizice, termice, traumatice, electrice datorită existenţei în structura ei a canaliculelor dentinare care conţin prelungirile protoplasmatice aparţinând odontoblaştilor precum şi fibre nervoase.

Existenţa canaliculelor dentinare oferă căi de pătrundere în pulpa dentară şi pentru agenţii chimici sau bacterieni care au depăşit bariera de smalţ.

1.4.3 Caractere chimice

În comparaţie cu smalţul, dentina are un conţinut mai redus în substanţe minerale: 67% faţă de 95%. In schimb, este mult mai bogată în substanţă organică (20% faţă de 1% în smalţ) şi apă (13% faţă de 4% în smalt).

Principalul component al fracţiunii minerale este hidroxiapatita; alături de ea se găsesc însă şi carbonaţi de calciu şi de magneziu, fluoruri, fosfat de calciu, etc.

Fracţiunea organică este alcătuită în proporţie de 92% din colagen, restul fiind reprezentat de proteoglicani şi mucoproteine.

1.4.4 Caractere morfofuncţionale

Imaginea microscopică a unei secţiuni transversale prin dentină prezintă numeroşi tubuli denumiţi canalicule dentinare, care se întind de la limita sa pulpară până la limita amelodentinară. Se apreciază că există în medie 50.000 de canalicule dentinare pe mm^2 dar, datorită dispoziţiei lor radiare, divergente de la pulpă la smalţ, se găsesc în număr mai mare pe unitatea de suprafaţă în apropierea pulpei (cca. 75.000/mm^2) şi mai mic în apropierea smalţului (15.000/mm^2).

Densitatea canaliculelor este diferită şi după regiunea în care sunt plasate.Astfel, numărul canaliculelor este mai mare în porţiunea coronară a dentinei decât în cea radiculară. Calibrul acestor canalicule nu este uniform. In apropierea pulpei, ele au diametrul de 3-4 microni pentru ca în apropierea smalţului să scadă până la 1 micron. Canaliculele din dentina radilcular au un diametru până la 2 microni în apropierea pulpei.

Canaliculul dentinar este ocupat de câte o prelungire citoplasmatică a celulei odontoblaste situată în pulpă, prelungire denumită *fibră Tomes*. Prelungirea citoplasmatică este înconjurată de jur împrejur de prelungirea corespunzătoare a membranei celulare şi conţine în interior bogate filamente protoplasmatice, granulaţii ribozomiale şi excepţional mitocondrii.

Între membrana celulară care limitează prelungirea odontobalstului şi peretetele calcificat al canaliculelor se evidenţiază un spaţiu îngust care conţine o substanţă fundamentală amorfă de spect fin granular. Existenţa spaţiului a făcut pe unii autori să considere că este vorba de o teacă protectoare a fibrei Tomes şi i-au dat denumirea de *teaca Neuman*.

În acest spaţiu, se pot observa şi fibrele colagene înglobate în substanţă fundamentală. Ele sunt dispuse în mănunchiuri şi sunt paralele cu fibra Tomes, provenind tot din pulpa dentară şi din stratul subodontobalstic prin care se insinuează pentru a ajunge în dentină. Aceste fibre sunt cunoscute sub numele de *fibre Korff*.

Tot în acest spaţiu se pot evidenţia fibre nervoase amielinice, cu un diametru de 0,2 microni, separate de fibrele Tomes pe care la însoţesc printr-un spaţiu îngust de 50-200 A.

Pe secţiunile transversale efectuate la diferite nivele se pot observa ramificaţii canaliculare (canalicule secundare) cu traiect orizontal sau oblic, făcând legătura între canaliculele învecinate. Ele conţin ramificaţii ale prelungirilor citoplasmatice Tomes.

În jurul canaliculelor, mai ales în apropierea joncţiunii dentinei cu smalţul, apare o zonă de dentină pericanaliculară neregulată, mai puternic mineralizată, cunoscută sub numele de *aria translucidă*.

Între canalicule este răspândită substanţa fundametală a dentinei, alcătuită din fibre de colagen cu orientare paralelă şi cristale de apatită.

Mineralizarea substanţei fundamentale s-a făcut în timpul dezvoltării dintelui după un ritm zilnic de 4-8 microni grosime, cu scăderi ale intensităţii de mineralizare din timpul nopţii. Această ritmicitate apare pe secţiunile transversale, sub forma unor striaţii concentrice, dispuse la intervale regulate, cunoscute sub numele de *liniile de creştere Ebner*. Ele corespund ca număr, densitate şi mecanism de formare, striaţiilor Retzius descrise în smalţ.

Alături de liniile Ebner, tot paralele cu camera pulpară şi deci perpendiculare pe canaliculele dentinare, dar la distanţe mai mari (cca. 2 microni), se constată existenţa unei alte categorii de linii, denumite linii de contur Owen.

Ele reprezintă zone de mai slabă mineralizare a substanţei organice, consecutive unei perioade de repaus în timpul dezvoltării. Trecerea de la viaţa intrauterină la cea extrauterină, însoţită de modificările metabolice corespunzătoare, este marcată pe secţiunea transversală printr-o linie de contur Owen, mult mai exprimată, linia neo-natală.

Pe aceleaşi secţiuni, se pot constata uneori în dentina coronară, mai ales în apropierea joncţiunii smalţ-dentină, zone de dentină imperfect mineralizată, cu spaţii goale, denumită *dentină interglobulară* sau *spaţiile interglobulare Czermak*.

Un aspect asemănător al dentinei se poate întâlni şi la limita dentină-cement, de-a lungul rădăcinii, zona respectivă fiind denumită *stratul granular Tomes*.

Atât dentina interglobulară, cât şi stratul granular, reprezintă locuri de minimă rezistenţă în progresiunea procesului carios.

Aspectul general al canaliculului este acela de tirbuşon. De-a lungul canaliculelor principale se disting canalicule secundare, de un calibru mai redus, care se unesc cu omoloagele lor provenite de la canaliculele principale învecinate. La nivelul joncţiunii smalţ-dentină, unele din aceste ramificaţii par să aibă rapoarte cu smocurile şi fusurile smalţului.

Pe secţiunile longitudinale se poate studia şi modul cum se realizează contactul dintre dentină şi smalţ (joncţiunea amelo-dentinară). Joncţiunea smalţ-dentină este realizată din întrepătrunderea cristaliţilor mari de smalţ cu cristaliţii mici de dentină, dispoziţie graţie căreia se realizează o unire puternică între cele două ţesuturi dure.

Joncţiunea cemento-dentinară de asemenea nu are o limită de demarcaţie, deoarece fibrele de colagen ale dentinei se găsesc adesea într-o relaţie directă cu fibrele de colagen din cement, ceea ce asigură acesteia o rezistenţă puternică.

Zona dentinară cea mai apropiată de pulpă prezintă caractere diferite datorită interferenţei dintre cele două ţesuturi conjunctive, pulpa dentară bogat vascularizată şi dentina puternic mineralizată. Această zonă se numeşte *predentină*.

Predentina apare ca o bandă îngustă, situată imediat în afara odontoblaştilor, alcătuită în ce mai mare parte din substanţă fundamentală şi fibre de colagen.

Dentinogeneza în perioada formării dintelui structurează dentina primară.

Dentinogeneza nu încetează însă odată cu erupţia dintelui.. Ea reprezintă un proces adaptativ, care compensează parţial abraziunea funcţională a ţesuturilor dure dentare. Dentina formată după erupţie este denumită dentină secundară sau dentină de reacţie.

Ea se depune neuniform pe suprafaţa internă a dentinei coronare şi radiculare, iar ritmul de depozitare este mai mare în unele zone decât în altele în raport cu stimulii

funcţionali. La molari şi premolari se depune mai ales pe tavanul şi podeaua camerei pulpare şi mai puţin pe pereţii laterali.

La incisivi şi canini depunerea se face de obicei în dreptul marginii incizale şi în jurul orificiului canalului radicular.

Prin depunerea dentinei secundare, se micşorează volumul camerei pulpare având drept consecinţă împingerea stratului de odontoblaşti care se orientează pe mai multe rânduri. Dentina secundară are dispoziţia structurală a dentinei primare, prezentând însă un grad mai mic de mineralizare, fiind formată prin intensificarea activităţii odontoblaştilor.

În anumite modificări patologice ale structurilor dure prin abraziune, carii, milolize sau acţiunea repetată a unor excitaţii fizice pe o zonă redusă a suprafeţei dintelui, se depozitează pe pereţii camerei pulpare dentină secundară de reacţie denumită şi dentină de reparaţie. Ea se formează pe zone restrânse, corespunzând suprafeţei pe care se exercită excitaţia şi are un caracter de apărare prin crearea unui obstacol dur în faţa agresiunii.

Formarea ei este dependentă de activitatea celulelor mezenchimale care s-au diferenţiat şi specializat tinzând să suplinească funcţiile odontoblaştilor care au fost lezaţi datorită agresiunii. Crearea punţii de dentină de reacţie se face într-un timp rapid pentru a asigura apărarea pulpei.

Din aceste motive, caracterele structurale sunt deosebite de cele ale dentinei primare. Asfel, canaliculele dentinare sunt în număr redus, sinuoase şi subţiri, sau pot lipsi în totalitate. In aceste cazuri lipsesc din stratul dentinar respectiv fibrele Tomes şi fibrele nervoase.

Din punct de vedere structural, această dentină prezintă un procent scăzut de săruri minerale având o duritate mai mică decât dentina primară.

Fenomenul de mineralizare al canaliculelor, cunoscut sub numele de scleroză a dentinei, apare iniţial la canaliculele cele mai înguste, extinzându-se apoi la canaliculele principale. Scleroza progresivă duce la dispariţia fibrelor Tomes. Datorită acestui proces de scleroză se măreşte transluciditatea dentinară, micşorându-se în schimb porozitatea sa.

1.5 STRUCTURA CEMENTULUI

1.5.1 Caractere topografice

Cementul este un complex organomineral de origine mezenchimală care acoperă rădăcina dintelui de la coletul anatomic la apexul lui, asigurând fixarea fibrelor periodontale.

1.5.2 Caractere chimice

Cementul este constituit din substanţă organică 50-55% şi substanţă anorganică 45- 50%. Componenta organică este reprezentată de o materie fibrilară de natură colagenă, iar în compoziţia anorganică se întâlnesc diverse săruri minerale şi îndeosebi fosfaţi şi carbonaţi de calciu.

La nivelul apexului dintelui, cementul pătrunde prin orificiul apical, pe o distanţă de 0,5-1 mm, conturând acest orificiu.

Deşi reprezentarea componenetei anorganice este mai redusă în cement decât în dentină şi smalţ, dispoziţia structurală a sărurilor minerale sub formă de cristale de hidroxiapatită este mai concentrată la periferie.

1.5.3 Caractere morfofuncţionale

Cementul este constituit din punct de vedere morfologic din două componenete: cementul acelular (fibrilar) şi cementul celular. Din punct de vedere cronologic, cementul acelular se depune primul, din sacul dentar, prin apoziţie, fiind denumit frecvent şi cement primar; cementul celular se formează ulterior, fiind denumit şi cement secundar.

Cementul acelular, fibrilar sau primar acoperă dentina radiculară pe întreaga suprafaţă. El prezintă pe secţiune numeroase striaţiuni perpendiculare pe suprafaţa externă, care corespund traiectelor de inserţie ale fibrelor periodontale. Lipsit de celule, cementul fibrilar dispune de un sistem de canalicule fine, radiare, care asigură desfăşurarea proceselor metabolice.

Substanţa organică este alcătuită din filamente colagene reunite într-un reticul fin, cu ochiuri de mărimi variate, cuprinzând cristale minerale de volume diferite.

Substanţa organică a cementului fibrilar este mai densă la periferie decât la centru; ea are o dispoziţie stratificată caracteristică acestui tip de cement.

Cementul celular sau secundar se găseşte la periferia cementului acelular fiind localizat predominant în zona apicală a rădăcinii şi la nivelul bifurcaţiei sau trifurcaţiei radiculare.

Cementul celular conţine numeroase spaţii lacunare orientate paralel cu suprafaţa (cementoplaste), spaţii în care îşi au sediul celule specializtae în formarea matricei organice a cementului. Aceste celule denumite cementoblaste se găsesc în diverse faze evolutive.

Lacunele sunt prevăzute cu numerose prelungiri canaliculare prin care comunică cu lacunele vecine; în aceste canalicule interlacunare se găsesc prelungiri citoplasmatice ale cementoblaştilor reunite preintr-un sistem complex de anastomoză.

La limita dintre cement şi dentină se evidenţiază o structură organică denumită *stratul granular Tomes*.

Această zonă are un aspect granular, fără limite precise, sub forma unor benzi cu margini anfractuase. Se sonsideră că acest strat de substanţă organică fibrilară,

intercalată între cement şi dentină, este sediul unor procese metabolice complexe. La acest nivel au fost puse în evidenţă zone de comunicare între lacunele cementului şi canaliculele dentinare.

În structura cementului, în special componentele celulare, se găsesc mucopolizaharide acide, iar în zonele intercelulare şi în stratul granular Tomes predomină mucopolizaharidele neutre sau slab acide.

Fosfataza alcalină este prezentă în zonele de maximă activitate metabolică de la nivelul suprafeţei externe a cementului.

Principala caracteristică fiziologică a cementului este apoziţia continuă de noi straturi, spre deosebire de osul alveolar unde predomină, în condiţii fiziologice şi patologice, procese de rezorbţie.

Cementul de neoformaţie se structurează prin organizarea fibrelor de colagen fixate într-o matrice organică rezultată din polimerizarea mucopolizaharidelor. Astfel ia naştere substanţa cementoidă care se maturizează prin mineralizare.

Depunerea continuă de cement, proces caracteristic, este necesară pentru reataşarea unor fibre periodontale (fibre Scharpey). Astfel, depunerea continuă de cement este un proces biologic compensator, protector, care concură la menţinerea integrităţii parodonţiului de susţinere şi a funcţiilor sale în limite fiziologice.

Hiperplazia cementului se produce şi în condiţii de hipersolicitare a dintelui când apoziţia de cement se face neuniform pe suprafaţa rădăcinii, condiţie ce determină mărirea suprafeţei de inserţie parodontală contribuind la întărirea mecanismelor de susţinere a dintelui în alveolă.

Inflamaţia parodontală determină şi ea o accelerare a depunerii de cement sub formă de hipercementoză ca fenomen reparator. Hipercementoza apare şi în afecţiuni generale ca maladia Paget.

În afară de apoziţie, cementul poate prezenta mai rar şi fenomene de rezorbţie. Rezorbţia se produce în traumatismele ocluzale violente, deplasări supradozate, transplantări, replantări, hipovitaminoze A şi D, tuberculoză, hipotiroidie, osteodistrofie fibroasă ereditară.

În concluzie, se constată că cementul radicular prezintă o serie de particularităţi funcţionale:

-este o componentă structurală a odontonului, bine integrată în morfologia şi funcţionalitatea celorlate componente

-are rol în fixarea dintelui în alveolă

-prezintă procese metabolice importante pentru menţienrea integrităţii funcţionale a parodonţiului de susţinere

-este sediul unor modificări patologice în cursul parodontopatiilor marginale cronice.

CAPITOLUL II

ETIOPATOGENIA CARIEI DENTARE

Caria dentară este un proces distructiv cronic al ţesuturilor dure ale dintelui, fără caracter inflamator, producând necroza şi distrucţia acestora, urmate de cavitaţie coronară sau radiculară. Caria se dezvoltă numai pe dinţii în contact cu mediul bucal şi niciodată pe dinţii complet incluşi sau foarte bine izolaţi de mediul bucal.

În concepţia şcolii bucureştene de stomatologie caria dentară reprezintă un *proces patologic fără analogie în restul organismului*, neputând fi încadrată în nici una din entităţile patologice cunoscute (*Gafar şi colab.*).

Iniţial caria dentară a fost considerată ca o boală cu evoluţie ireversibilă. *Harndt*, de numele căruia este legată definiţia clasică a cariei, o denumeşte drept "*un proces distructiv cronic, care evoluează fără fenomene inflamatorii tipice, provocând necroza ţesuturior dure dentare şi, în final, infectarea pulpei*".

În prezent însă, caria dentară este privită ca un proces dinamic desfăşurat la interfaţa dintre placa bacteriană şi dinte. Transformarea leziunii carioase iniţiale reversibile necavitare într-o leziune cavitară este consecinţa perturbării echilibrului dintre procesele permanente de demineralizare şi remineralizare.

Trebuie subliniat şi faptul că procesul carios este specific organismului viu. De altfel, *Bronner* evidenţiază acest paradox, că cel mai dur ţesut din organism să fie susceptibil distrucţiei numai în cursul vieţii, rămânând aproape neafectat după moarte.

În acest context, caria apare ca o boală multifactorială, caracterizată printr-o distrucţie localizată a ţesuturilor dure dentare sub acţiunea microorganismelor. Pentru formarea unei carii dentare este însă necesară interacţiunea în timp a unei microflore bucale cariogene cu alimente fermentabile pe un teren (dinţi şi salivă) susceptibil.

Factorii etiopatogenici. In etiopatogenia cariei dentare au fost incriminaţi factori multipli de origine internă sau externă organismului. Deşi în anumite situaţii cu manifestări clinice particulare rolul factorilor interni nu poate fi negat, în majoritatea covârşitoare a cazurilor caria dentară apare fară echivoc ca rezultat al acţiunii unor factori exteriori.

Explicarea mecanismului de producere al cariei dentare a adus în discuţie numeroase ipoteze, dar numai un număr restrâns (ipoteza chimico-parazitară, ipoteza proteolitică şi ipoteza proteolizei-chelaţiunii) au înfruntat trecerea timpului, în pofida faptului că nici una dintre ele nu oferă singură argumente suficient de convingătoare.

Studiile clinice şi experimentale din ultimele decenii acreditează însă ideea că un fenomen atât de complex cum este caria dentară depinde de factori cauzali multipli, care trebuie să acţioneze simultan pentru declanşarea procesului de imbolnăvire, ceea ce conduce la ipoteza unei *triade* de factori etiologici *(Keyes)*: terenul, flora microbiană şi alimentaţia.

Potenţialul cariogen al alimentelor este condiţionat de cantitatea şi calitatea principiilor alimentare. Acţiunea alimentelor se manifestă atât prerezorbtiv, cât şi postrezorbtiv.

Acţiunea prerezorbtivă se realizează direct asupra dinţilor prin calităţile fizice ale alimentelor şi substratul lor fermentabil. Alimentele dure solicită aparatul dento-maxilar, stimulează secreţia salivară, activează circulaţia şi metabolismul local, se potenţează autocurăţirea. Alimentele moi şi lipicioase sunt cele mai defavorabile datorită hipofuncţiei, diminuării debitului salivar, cu exacerbarea florei microbiene pe substratul lor fermentabil.

Acţiunea postrezorbtivă a principiilor alimentare în interacţiunea cu procesele metabolice generale şi locale influenţează şi ea structurarea ţesuturilor dure dentare.

Astăzi se consideră că aceşti factori, cu implicare condiţonată în producerea cariei, sunt dispuşi în trei mari grupe reprezentate de terenul favorabil (calitatea smalţului dentar şi a lichidului bucal), microflora bucală cariogenă şi substratul alimentar fermentabil.

Cariologia, devenită disciplină stomatologică de sine stătătoare, are ca obiect de studiu consecinţele interacţiunii complexe dintre lichidele bucale şi placa bacteriană asupra ţesuturilor dure dentare, dar şi posibilităţile de diagnosticare precoce, tratament interceptiv şi prevenire a leziunilor carioase necavitare reversibile.

2.1 TERENUL FAVORABIL

2.1.1 Calitatea smalţului dentar

Rezistenţa smalţului dentar faţă de carie este, în bună parte, condiţionată de structura sa, care este determinată, la rândul ei, pe de o parte de influenţele ce s-au exercitat asupra dintelui în perioada de dezvoltare, iar pe de altă parte de influenţele exogene si endogene exercitate asupra dintelui adult.

În perioada de dezvoltare dobândirea rezistenţei la carie a unui dinte reprezintă, aproape în întregime, achiziţia acestei perioade, fiind tributară desfăşurării normale a tuturor metabolismelor intermediare.

Instalarea unor tulburări metabolice produse de o alimentaţie neraţională, discrinii sau boli intercurente, poate avea o serie de repercusiuni asupra germenului dentar în formare la făt, în cazul gravidei, sau asupra dezvoltării şi mineralizării dinţilor permanenţi, în cazul copilului.

Consecinţa acestora este o structurare deficitară a ţesuturilor dure dentare în dispunerea cristalelor de hidroxiapatită din smalţ şi din dentină, într-o arhitectură modificată faţă de cea normală (displazii) şi cu micşorarea conţinutului în săruri minerale, concomitent cu creşterea cantităţii de ţesut organic (hipoplazii).

Displaziile şi hipoplaziile fac parte din grupul distrofiilor dentare fiind capabile să favorizeze apariţia procesului carios, sau să grăbească evoluţia sa prin acumulare de

microorganisme bucale acidogene şi hidrocarbonate fermentabile în defectele de structură ale smalţului.

Gravitatea distrofiilor este funcţie directă de momentul apariţiei tulburărilor metabolice în cursul formării smalţului (cu cât mai precoce, cu atât mai grav), de intensitatea şi durata acestor dismetabolisme, de acumularea mai multor factori dismetabolici, precum şi de însumarea acţiunii acestora de-a lungul mai multor etape de dezvoltare a dintelui.

Din această perspectivă, cunoscând cât mai bine factorii care pot perturba etapele de formare a smalţului şi anume: constituirea matricei organice, mineralizarea şi maturarea preeruptivă, cresc şi posibilităţile de prevenire a cariilor dentare.

2.1.1.1 Perturbarea formării matricei organice a smalţului

• **carenţa în vitamina A**, numai în formele foarte grave, poate genera leziuni hipoplazice uşoare ale incisivilor temporari. Uneori se întâlneşte şi atrofierea organului smalţului, cu sistarea formării de smalţ, însoţită de lărgirea zonei de predentină şi mineralizarea parţială, defectuasă, a dentinei primului molar permanent;

• **carenţa în vitamina C**, în caz de scorbut infantil, poate produce microchisturi şi microhemoragii în organul smalţului. La adulţii suferind de scorbut nu apar modificări structurale în smalţ.

• **rolul oligoelementelor.** Prezenţa în dietă a *borului, vanadiului, molibdenului, manganului, fluorului, stronţiului, litiului şi cuprului*, în perioada de formare a dinţilor a redus frecvenţa cariei dentare la şobolanii de experienţă.

S-a constatat că unele oligoelemente cum sunt *borul, fluorul şi molibdenul* induc modificări în morfologia coroanelor dentare prin rotunjirea vârfurilor cuspizilor, lărgirea şi reducerea şanţurilor ocluzale şi chiar micşorarea dimensiunilor, defavorizând astfel acumularea resturilor alimentare. *Seleniul*, în schimb, are o acţiune contrară, favorizând apariţia cariilor.

Trebuie subliniat că acţiunea carioprotectoare şi cariofavorizantă a oligoelementelor pare condiţionată şi de cantitatea ingerată. Astfel, cantităţi exagerate de stronţiu, molibden şi bor măresc frecvenţa cariilor, iar aportul mărit de seleniu devine carioprotector, ceea ce dovedeşte că o creştere foarte importantă duce la un efect contrar.

• **principiile nutritive** (glucide, proteine, lipide)

Glucidele ar favoriza debutul proceselor carioase nu numai prin mecanismul local de fermentaţie, ci şi printr-o influenţă sistemică şi chiar structurală.

Alimentaţia săracă în proteine, în sarcină şi alăptare a indus la descendenţii şobolanilor modificări morfologice cu dispariţia unor cuspizi şi reducerea generală a coroanei dentare.

Dietele cariogene bogate în zahăr, dar lipsite de acizi graşi esenţiali, au generat la şobolani leziuni severe ale adamantoblaştilor însoţite de o structură neomogenă, cu mari neregularităţi a matricei smalţului, conferind aspectul de "fagure de miere".

• **bolile infecto-contagioase.** Ipoteza că febrele eruptive ca rujeola, scarlatina, varicela sunt urmate de distrofii dentare nu a fost confirmată pâna în prezent.

În schimb rujeola, între săptămânile a şasea şi a noua de sarcină, poate produce o hipoplazie accentuată a smalţului la copil.

De asemenea, este cunoscut că în sifilisul congenital smalţul capătă defecte structurale ca rezultat al distrugerii sau lezării adamantoblaştilor.

2.1.1.2 Perturbarea mineralizării matricei smalţului

• **carenţa în calciu şi fosfor.** Se pare că aportul foarte scăzut de calciu reduce cantitativ ţesuturile dure dentare în formare, fără a afecta însă conţinutul mineral total, spre deosebire de fosfat, în care nu este afectată cantitatea de ţesut format, dar scade conţinutul mineral şi este interesată structura dentinei.

De subliniat, că aceste modificări de structură nu afectează rezistenţa la carie a dinţilor, cu condiţia ca fosfatul şi calciul din alimentaţie să nu coboare sub 0,4%.

• **raportul calciu-fosfat din alimentaţie**, în limitele întâlnite în alimentaţia normală (de la 2/1 la 1/3) nu favorizează apariţia cariilor. Păstrarea unui raport optim calciu-fosfor este deosebit de importantă în dirijarea proporţiei de fosfaţi şi carbonaţi care intră în alcătuirea smalţului pe cale de mineralizare. Alimentaţia cu un raport deosebit de crescut calciu-fosfat duce la încorporarea preferenţială a carbonaţilor în smalţ.

De aici creşterea susceptibilităţii la carie a dinţilor respectivi, deoarece carbonaţii conferă smalţului o cristalinitate deficitară cu permeabilitate şi solubilitate crescută, în condiţiile coborârii pH-ului mediului bucal.

• **rolul fluorului.** Captarea fluroului de către smalţ are drept urmare reducerea solubilităţii în soluţie acidă, deci creşterea rezistenţei la carie.

• **carenţa in vitamina D** duce la structurarea unui smalţ hipoplazic, ceea ce favorizează apariţia cariilor. Vitamina D este indispensabilă unei mineralizări normale a smalţului, intervenind chiar şi în perioada formării matricei.

• **dereglări hormonale.** *Insuficienţa paratiroidiană* are efecte numai asupra dinţilor în dezvoltare, interferând atât perioada de formare a matricei, cât şi cea de mineralizare a dentinei şi smalţului, ceea ce conduce la intârzierea erupţiei.

Insuficienţa tiroidiană afectează creşterea şi dezvoltarea ţesuturilor dentare, cu reducerea uneori a mărimii coroanei, dar influenţează în special erupţia, care este mult întârziată. Creşterea frecvenţei cariilor apare secundar, datorită modificărilor de vâscozitate a salivei.

Hipertiroidia produce o acţiune toxică celulară generală care se răsfrânge şi asupra odontoblaştilor.

2.1.1.3 Perturbarea maturării preeruptive a smalţului

Caracteristica esenţială a acestei perioade o constituie continuarea procesului de mineralizare şi ameliorare a cristalinităţii hidroxiapatitei.

Modificări deosebit de rapide şi spectaculoase se petrec la nivelul materialului organic din smalţ, care la începutul acestei perioade reprezinta aproape 15% din constituenţii chimici ai smalţului, fiind alcătuit dintr-o beta-keratină, pentru ca, o dată cu erupţia, cantitatea de material organic din smalţ să nu mai depăşească 1-2%.

Reducerea conţinutului organic al smalţului, în perioada maturării preeruptive, nu favorizează formarea unor noi cristale de hidroxiapatită, în schimb are loc o creştere în mărime a cristalelor deja formate.

Schimburile ionice intense din smalţ şI dentină pot favoriza capacitatea carioportectoare. Din această perspectivă, administrarea de fluor pe cale generală, pentru formarea fluorapatitei, este indicată cu precădere în perioada maturării preeruptive a smalţului.

Aceeaşi atenţie trebuie acordată şi aportului alimentar de calciu şI fosfaţi pentru a se păstra raportul optim.

Perturbarea captării de minerale poate fi consecinţa unor dereglări hormonale.

• **hipofizectomia experimentală.** La şobolani se constată atrofia organului smalţului şi în special a ameloblaştilor, în timp ce formarea de dentină şi cement continuă.

• **nanismul hipofizar** se caracterizează printr-o frecvenţă mai redusă a cariilor dentare, explicabilă printr-o perioada mai lungă de maturare preeruptivă a smalţului şi un contact mai scurt al dinţilor, după erupţie, cu factorii cariogeni ai mediului bucal.

• **hormonii sexuali.** S-a găsit o frecvenţă uşor crescută a cariilor la fete faţă de băieţi, datorită erupţiei mai timpurii a dinţilor la fete. Se pare că şi conţinutul în fluor al smalţului la băieţi, mai bogat cu 10% decât la fete, ca urmare a prelungirii perioadei de maturare preeruptivă a smalţului explică această diferenţiere în frecvenţa cariei.

Greşit considerat organ inert, datorită ponderii de peste 95% a sărurilor minerale din structura sa, dintele se comportă în realitate ca o membrană semipermeabilă ce asigură un schimb ionic şi hidric permanent între lichidul bucal şi pulpa dentară.

Pasajele ionice care au loc în smalţ oferă posibilitatea substituirii unor ioni din structura cristalelor de hidroxiapatită, ceea ce poate duce la modificarea rezistenţei smalţului în mediul acid într-un sens favorabil sau nu, din punct de vedere cario-preventiv.

Trebuie subliniat că, în general, schimburile ionice dintre smalţ şi mediul bucal, precum şi permeabilitatea smalţului scad o dată cu vârsta.

2.1.2 Lichidul bucal

2.1.2.1 Proprietăţi fizice

Compoziţie. In pofida faptului că este alcătuit în cea mai mare parte din salivă, lichidul bucal are o compoziţie complexă, în care întâlnim transudat al mucoasei bucale şi şanţurilor gingivale, exudat din pungile parodontale, mucus nazofaringian, lichide de pasaj şi uneori chiar secreţie gastrică regurgitată.

De reţinut că exudatul pungilor parodontale creşte proporţional cu intensitatea inflamaţiei. In hiposialii se poate ajunge ca acest exudat să depăşească chiar 50% din volumul salivei de repaos. Pentru comparaţie, la indivizii cu secreţie normală proporţia exudatului atinge doar 1-2%.

Funcţiile salivei:

- reglarea pH-ului bucal (sistem tampon);
- defensivă (menţinerea echilibrului ecologic bucal);

- clearance (diluarea substanţelor introduse în cavitatea bucală);
- lubrefiantă (prin mucină), contribuind la formarea bolului alimentar, deglutiţie şi fonaţie;
- digestivă (prin amilaza salivară);
- excretorie (diverse substanţe organice sau anorganice, cum ar fi şi fluorul);
- favorizarea percepţiei gustative (prin dizolvarea excitanţilor specifici).

Volumul zilnic al secreţiei salivare globale este de 0,5-1,5 litri, din care 10% provine din glandele salivare accesorii. In cavitatea bucală, saliva se răspândeşte sub forma unui film foarte subţire, de 0,01-0,1 mm, în permanentă mişcare, care acoperă suprafaţa tuturor formaţiunilor anatomice.

Viteza de deplasare a acestui film poate fi extrem de variată (0,8-8 mm/minut). Ea depinde pe de o parte de cantitatea şi calitatea salivei iar pe de altă parte de mişcările imprimate de musculatura părţilor moi învecinate. Există, chiar regiuni în care de regulă saliva stagnează (suprafaţa vestibulară a frontalilor superiori sau a molarilor inferiori).

Secreţia salivară se intensifică în timpul masticaţiei, în special pe seama contribuţiei glandei parotide şi se reduce marcat între mese sau în timpul somnului, când aportul glandei submandibulare la saliva de repaos ajunge de trei ori mai mare ca al parotidei.

Se ştie că salivaţia abundentă contribuie la actul de autocurăţire spălând de pe suprafaţa dentară resturile alimentare aderente, împiedicând concentrarea florei microbiene numai pe anumite zone şi dispersând activitatea enzimatică în întreaga cavitate bucală. Faptul că dinţii frontali inferiori sunt cel mai puţin afectaţi de carie se explică prin aceea că sunt cel mai mult scăldaţi de salivă.

O altă dovadă este că, în caz de diminuare a cantităţii de salivă (boala Mikulicz, iradierea glandelor salivare etc.) sau de respiraţie orală, se observă carii multiple în special la dinţii frontali, iar uneori şi pe feţele vestibulare.

Este cunoscut faptul că la gravide ptialismul nu reuşeşte să împiedice intensificarea activităţii cariogene, ceea ce subliniază, o dată în plus, complexitatea factorilor care concură în producerea cariei dentare.

Sialometria constă în măsurarea ritmului secreţiei salivare şi se exprimă în ml/minut. Valorile normale sunt de 1-3 ml/minut pentru secreţia salivară stimulată, respectiv 0,25-0,35 ml/minut pentru secreţia salivară de repaos.

Sialometria este indicată în:

- hiposialie, unde valorile secreţiei salivare stimulate scad sub 0,7 ml/minut, iar cele ale secreţiei de repaos sub 0,1 ml/minut;
- înregistrarea pacienţilor noi, care prezintă leziuni carioase;
- aprecierea eficienţei tratamentelor profilactice sau curative asupra stării de sănătate orală.

Timpul de clearance salivar reprezintă intervalul de timp scurs între momentul introducerii unui aliment sau substanţe în cavitatea bucală, cu declanşarea reflexă a secreţiei salivare şi momentul în care diluţia sa nu mai este capabilă să menţină secreţia respectivă, care revine la nivelul cantitativ al stadiului de repaos.

Clearance-ul salivar, ca proces fiziologic de diluare a substanţelor introduse în cavitatea bucală, se caracterizează prin:

- valoare constantă cât timp glandele salivare funcţionează normal;
- raport invers proporţional cu ritmul secreţiei salivare;
- variaţii topografice (prelungit în zona vestibulară a frontalilor superiori, respectiv cea a molarilor inferori).

Determinarea sa are o deosebită semnificaţie clinică pentru anumite substanţe, fie cu rol cariogen (zahăr, acid citric), fie carioprotector (fluorul), fie cu rol antiplacă, cum ar fi clorhexidina.

Vâscozitatea salivei variază dupa provenienţa sa. Astfel, vâscozitatea relativă a salivei parotidiene este de 1,5 a celei submandibulare de 3,4 şi a celei sublinguale de 13,4. Vâscozitatea depinde şi de cantitatea de mucină care, la rândul ei, este invers proporţională cu cantitatea de salivă secretată.

Este important de a menţiona rolul vâscozităţii salivare deoarece o salivă foarte vâscoasă favorizează reţinerea şi aderarea resturilor alimentare pe suprafaţa dintelui şi în spaţiile retentive ale arcadelor dentare, generând astfel condiţii optime debutului proceselor carioase.

2.1.2.2 Proprietăţi chimice

Lichidul bucal poate interveni în prevenirea sau favorizarea cariei dentare şi printr-o serie de mecanisme chimice care constau în activitatea sa enzimatică, capacitatea de tamponare a acizilor organici produşi de microorganismele bucale precum şi de posibilitatea de remineralizare a leziunilor carioase incipiente.

Compoziţia chimică a lichidului bucal este complexă, fiind alcătuit atât din principii anorganice cât şi organice.

Material anorganic:

Calciul salivar, în concentraţie de 1-3 mM, se găseşte sub formă liberă (ionizată) sau combinată chimic, în funcţie de valoarea pH-ului.

Calciul ionizat are rolul funcţional cel mai important, întrucât intervine în stabilirea echilibrului dintre fosfaţii de calciu din structura ţesuturilor dure dentare şi cei din lichidul bucal şi placa bacteriană.

Concentraţia sa creşte o dată cu scăderea pH-ului bucal. La un pH neutral calciul ionizat reprezintă 50% din calciul total salivar, dar la valori sub pH 4 întreg calciul salivar se găseşte sub formă ionizată. In felul acesta intervine direct în declanşarea sau oprirea evoluţiei cariei dentare.

Calciul neionizat se găseşte în proporţie de 10-20% în fosfaţi şi bicarbonaţi, sub 10% legat de compuşi organici cu masă moleculară mică (citrat), 10-30% legat de compuşi organici macromoleculari (staterină, proteinele bogate în prolină şi histidină). O mică parte din calciul neionizat este legat de amilaza salivară în calitate de cofactor enzimatic.

Concentraţia calciului salivar, independentă de regimul alimentar, este însă influenţată de:

- ponderea secreţiei glandelor salivare (saliva submandibulară şi sublinguală este de două ori mai bogată în calciu decât cea parotidiană);
- ritmul circadian (valori duble după amiaza);

- antagoniştii calciului şi pilocarpină (cresc calciul salivar); prin blocarea canalelor specifice din membrana celulelor secretorii, antagoniştii calciului produc o creştere de până la 50% a calciului salivar;

- fibroza chistică (suprasaturare în fosfaţi de calciu care favorizează tartrul).

În mod normal lichidul bucal este uşor suprasaturat în fosfaţi de calciu, ceea ce favorizează remineralizarea smalţului. Cât priveşte placa bacteriană, uneori poate fi mult mai bogată în calciu decât lichidul bucal. Repartiţia calciului între placa bacteriană şi lichidul bucal este reglată de gradientul de difuziune al calciului ionizat.

Astfel, coborârea pH-ului plăcii prin consumul de glucide duce la creşterea calciului ionic, scos de către acizii organici din combinaţiile chimice. Refacerea echilibrului ionic între lichidul bucal şi placă are loc ulterior, pe măsura revenirii pH-ului plăcii la valoarea iniţială.

În cazul consumului de sucuri de fructe acidulate, care blochează prin acidul citric calciul ionic din lichidul bucal, scăderea valorii produsului ionic favorizează scoaterea calciului din ţesuturile dure dentare. Demineralizarea încetează în momentul care în clearance-ul acidului citric ajunge să restabilească normalitatea.

Fosfaţii salivari pot fi combinaţi cu calciul şi proteinele (10-25%) sau se pot găsi sub formă de pirofosfaţi (10%), substanţe care previn formarea tartrului prin inhibarea precipitării fosfaţilor de calciu.

Semnificaţia lor biolgică se materializează prin:

- participarea în componenţa sistemelor tampon salivare;

- păstrarea stabilităţii conţinutului mineral al dinţilor în procesele permanente de demineralizare şi remineralizare din cavitatea bucală, graţie echilibrului dinamic dintre hidroxiapatită şi produşii săi de solubilizare în salivă;

- asigurarea mediului nutritiv pentru desfăşurarea glicolizei bacteriene.

Concentraţia fosfaţilor salivari, caracterizată prin mari variaţii, depinde de:

- sursa salivară, ştiut fiind că în saliva parotidiană exista o concentraţie de trei ori mai mare decât în saliva submandibulară şi de 18 ori mai mare decât în cea provenită din glandele salivare accesorii;

- ritmul secreţiei salivare, concentraţia fiind mai mică în saliva stimulată (2-3 mM) decât în cea de repaos (5 mM);

- pH-ul salivar; radicalul fosfat scade o dată cu acidifierea mediului bucal, faciltând astfel demineralizarea ţesuturilor dure dentare;

-ritmul circadian, variaţiile zilnice fiind însă mai mici decât ale calciului (nu depăşesc 50%);

- influenţe hormonale, atingând valori maxime la femei la ovulaţie.

Fluorul din secreţia salivară reprezintă 60-70% din concentraţia sanguină, cu excepţia şanţului gingival unde nivelul tinde să se egalizeze. Acolo unde apa potabilă conţine sub 0,2 ppm fluor (10 μM), concentraţia salivară nu depăşeşte 1 μM.

Eficienţa măsurilor profilactice se poate ilustra şi prin faptul că prin administrarea unei tablete de 0,25 mg se ajunge la o concentraţie a fluorului de cca. 200 ppm în volumul redus al filmului salivar (1 ml), adică de 1.000 de ori mai mare decât concentraţia iniţială.

Fluorul salivar blochează ionii bivalenţi de calciu şi magneziu. Fluorura de calciu este insolubilă la pH neutral din cauza prezenţei fosfaţilor de calciu. Când pH-ul coboară spre valoarea 5 fluorul începe să se elibereze treptat.

Prin formarea fluorurii de magneziu este inhibată enolaza microbiană (magneziul are rol de coenzimă), perturbându-se metabolismul florei bucale prin dereglarea glicolizei.

Eficienţa profilactică a fluorului depinde şi de timpul său de clearance salivar. Dacă acesta este scurtat, ca pentru orice substanţă, de produsele comerciale ce conţin arome care stimulează puternic secreţia salivară, trebuie subliniat că în cazul fluorului există însă anumite aspecte particulare ale clearance-ului, cum ar fi:

- păstrarea unui nivel de bază minimal în salivă indiferent de variaţiile sale;

- revenirea mult mai lentă la nivelul de bază comparativ cu alte substanţe;

- îmbogăţirea plăcii bacteriene în fluor după administrarea topică prelungeşte timpul de clearance până la egalizarea concentraţiilor din placă şi salivă;

- restabilirea nivelului fluorului ionic, în caz de reduceri masive ale concentraţiei sale, prin eliberarea lentă din fluorura de calciu când aciditatea bucală coboară spre pH 5;

- creşterea nivelului fluorului salivar prin revenirea pe cale generală a cantităţii parţial înghiţite din fluorul administrat topic.

Material organic:

Proteinele salivare

- ***staterina*** este o proteină cu moleculă mică, prezentă atât în saliva parotidiană (3-27 μM) cât şi cea submandibulară. Ea inhibă precipitarea spontană a sărurilor de calciu din salivă, păstrând însă în jurul dinţilor un film stabil suprasaturat de fosfaţi de calciu cu rol în remineralizare.

- ***proteinele bogate în prolină*** se adsorb cu uşurinţă pe hidroxiapatita ţesuturilor dure dentare. Acţionează prin inhibarea precipitării şi creşterii cristalelor de fosfaţi de calciu ca şi prin medierea adsorbţiei selective a unor anumite tulpini de *Actynomices viscosus.*

Glucidele salivare se găsesc sub formă de glucide libere (urme din glucidele alimentare), glucide legate de proteine (glicoproteine) şi polimeri ai glucozei şi fructozei, sintetizaţi de glicoziltransferazele bacteriene.

- ***mucinele*** sunt glicoproteine cu masă moleculară mare, conţinând peste 40% glucide.

Lipidele salivare ating 80-100 mg/l în secreţia glandelor principale. Sunt alcătuite din lipide neutre (acizi graşi liberi, colesterol, mono, di şi trigliceride) în proporţie de 75%, glicolipide (20-30%) şi fosfolipide (2-3%).

Activitatea enzimatică. Cea mai importantă enzimă este *alfa amilaza*, cu un rol în digestia hidrocarbonatelor. Este sintetizată în parotidă (80%) şi submandibulară, atingând până la 40-50% din totalul proteinelor salivare.

Chiar dacă *alfa amilaza* contribuie la clearance-ul bucal al amidonului, întrucât îl desface în maltoză, maltotrioză şi dextrine, potenţează rolul său cariogen prin punerea în libertate a produsului fermentabil care este maltoza.

Saliva mai conţine şi alte enzime cum sunt *fosfataza acidă, esteraze nespecifice, colinesteraza, aldolaza, betaglucoronidaza, succindehidrogenaza, peroxidaza, anhidraza carbonică, kalicreina.*

Alături de acestea, în lichidul bucal, se mai întâlnesc şi o serie de alte enzime produse de microflora sau ţesuturile moi ale cavităţii bucale, cum sunt *fosfataza alcalină, catalaza, hialuronidaza, proteinaze, ureaza* etc.

Sistemele tampon salivare. pH-ul salivar prezintă variaţii destul de mari în cursul zilei în funcţie de perioada de activitate sau repaus salivar, tipul de alimentaţie, intensificarea secreţiei salivare.

În general, se apreciază că pH-ul scade în timpul somnului şi creşte în timpul masticaţiei, o dată cu intensificarea secreţiei salivare.

În cadrul sistemelor tampon salivare, bicarbonaţii manifestă de departe acţiunea cea mai puternică, fosfaţii au un rol oarecare, în schimb aportul proteinelor şi glicoproteinelor este nesemnificativ.

Sistemul acid carbonic/bicarbonat, cel mai puternic sistem tampon salivar, este caracterizat printr-o extrem de mare fluctuaţie a concentraţiei ionilor bicarbonat între saliva de repaos (1 mM) şi saliva secretată în ritm maxim (60 mM).

Sistemul fosfat anorganic, de concentraţie scăzută, are maximă eficienţă la un pH cuprins între 6,8-7,2. In saliva stimulată acţionează slab. Devine însă principalul sistem tampon salivar în saliva de repaos (10 mM), deţinând un oarecare rol şi în cea secretată în ritm lent, unde bicarbonaţii sunt reduşi cantitativ.

Sistemul macromolecular proteinic acţionează în jurul pH-ului 4 prin situsurile de legare a protonilor de hidrogen din macromoleculele sale. De reţinut că în anumite zone, cum ar fi suprafaţa mucoasei bucale şi a dinţilor, din cel mai slab sistem tampon salivar devine cel mai important, graţie concentraţiei locale de departe superioare bicarbonaţilor şi fosfaţilor.

Capacitatea de tamponare a lichidului bucal depinde de:

- variaţiile pH-ului atins, deoarece sistemele sale tampon acţionează numai pe o anumită plajă de valori, specifică pentru fiecare sistem în parte;
- reologia bucală, care dirijează sistemele tampon prin filmul salivar în zonele vizate;
- ritmul secreţiei salivare, ştiut fiind că o secreţie puternică diminuează eficient aciditatea prin reînoirea rapidă cu tampon proaspăt care compensează depletiţia de CO_2 prin turnover-ul accelerat al filmului salivar;
- valoarea iniţială a pH-ului bucal, dat fiind că sistemele bicarbonat şi fosfat au eficienţă maximă la un pH de peste 6; este de asemenea stabilit că sub pH 6 capacitatea de tamponare se reduce drastic, dar revine sub pH 5 când se activează sistemul tampon macromolecular proteic;
- graviditate, scăzând puternic din cauza bicarbonaţilor spre sfârşitul sarcinii, dar crescând imediat după naştere; capacitatea de tamponare a salivei nu este afectată de alăptare;
- contraceptivele orale, care cresc capacitatea de tamponare prin modificarea de natură hormonală a ritmului secreţiei salivare.

pH-ul coborât al lichidului bucal nu oferă o protecţie anticarioasă eficientă, datorită slabei capacităţi de tamponare a acidităţii rezultate din activitatea enzimatică microbiană.

Un pH apropiat de neutralitate sau de zonele alcaline, dimpotrivă, oferă dinţilor o protecţie împotriva factorilor cariogeni.

În general, se apreciază că poate fi neutralizată aproape 90% din aciditatea bucală, cu condiţia ca sistemele tampon salivare să acţioneze practic la nivelul plăcii dentare bacteriene, unde acizii organici acumulaţi coboară pH-ul la valori capabile să demineralizeze smalţul.

Capacitatea de tamponare a lichidului bucal poate servi orientativ şi ca *test de activitate carioasă,* deşi ideală ar fi determinarea efectului sistemelor tampon nu în salivă, ci în placa dentară, la interfaţa cu smalţul sau cementul, acolo unde se declanşează caria dentară.

Remineralizarea smalţului cariat. Saliva umană are un potenţial deosebit de remineralizare a smalţului cariat, potenţial destul de constant la acelaşi individ, dar diferit de la unul la altul.

Mecanismul constă în precipitarea ionilor de calciu şi fosfat din lichidul bucal sub forma unor fosfaţi de calciu insolubili care se încorporează în smalţ, desfiinţând defectele incipiente apărute prin demineralizări superficiale.

Un impediment, deloc neglijabil, în realizarea unei remineralizări optime îl constituie anumite substanţe organice din lichidul bucal cum ar fi mucina, care prin afinitatea sa pentru hidroxiapatită dă naştere unei pelicule aderente la suprafaţa smalţului cu rol de barieră de difuziune în calea transportului ionic remineralizant.

În schimb, prezenţa ionilor de fluor constituie un factor important în facilitarea pătrunderii ionilor remineralizanţi cât mai profund în defectele de demineralizare.

2.1.2.3 Proprietăţi antimicrobiene

Saliva conţine o serie de factori antimicrobieni capabili să modeleze colonizarea cavităţii bucale de către microorganisme prin inhibarea metabolismului şi aderenţei, sau chiar suprimarea lor, deşi opiniile asupra importanţei acestora sunt divergente.

Lizozimul este o carbohidrază *(muramidază)* care scindează peptidoglicanii din constituţia peretelui celular al microorganismelor între acidul N-acetilmuramic şi N-acetilglucozamină.

Lizozimul inhibă aderenţa bacteriilor la hidroxilapatită şi provoacă liza lor.

Fiind o proteină puternic cationică activează de asemenea *autolizinele* bacteriene ducând în final tot la distrugerea peretelui celular. Este mai puţin activ pe microorganismele gram-negative. Activitatea anticarioasă nu este însă concludentă, deşi acţionează *in vitro* asupra S.mutans.

Se găseşte în concentraţie constantă de-a lungul vieţii atât în salivă, leucocite cât şi în transudatul şanţului gingival. Concentraţia lizozimului în lichidul bucal scade pe măsura creşterii fluxului salivar, iar mucina se pare că are un efect inhibitor.

Lactoferina este o glicoproteină *(apolactoferina)* a cărei activitate antibacteriană se bazează pe afinitatea pentru fier şi consecinţele metabolice care decurg. Se găseşte

atât în salivă cât şi în transudatul şanţului gingival, unde ajunge din leucocite. Efectul bacteriostatic încetează o dată cu saturarea sa în fier.

În stadiul de apolactoferină acţionează bactericid (prin cuplarea la peretele celular) şi aglutinant asupra S.mutans.

Peroxidazele salivare constituie un sistem enzimatic complex alcătuit din elemente de provenienţă diferită: peroxidaza salivară (numai în parotidă şi submandibulară), mieloperoxidază (leucocite), tiocianat (filtrat seric) şi peroxid de hidrogen (microflora bucală).

Rolul funcţional al sistemului de peroxidaze salivare este dublu, de protecţie a celulelor cavităţii bucale şi proteinelor mediului bucal faţă de acţiunea extrem de toxică a peroxidului de hidrogen, respectiv activitatea antibacteriană, dependentă de scăderea pH-ului şi concentraţia hipotiocianitului (rezultă din oxidarea tiocianatului).

Sistemul peroxidazic desfăşoară *in vitro* o certă acţiune antibacteriană faţă de o serie întreagă de odontopatogeni (*S.mutans, lactobacili)*, parodontopatogeni, levuri şi chiar virusuri (*Herpes simplex* tipul 1, *HIV)*. De asemenea şi *in vivo* s-a constatat că o cantitate sporită de hipotiocianit micşorează producţia de acid a plăcii bacteriene.

Ca urmare, se produc pentru profilaxia cariei paste de dinţi şi ape de gură pe bază de componente ale sistemului peroxidazic, indicate cu precădere la pacienţii cu hiposialie unde apărarea salivară naturală antimicrobiană este deficitară.

Aglutininele salivare sunt glicoproteine care facilitează îndepărtarea bacteriilor din lichidul bucal prin deglutiţie după unirea lor prealabilă în conglomerate celulare.

- *glicoproteinele din saliva parotidiană* sunt cele mai active aglutinine, o cantitate de 0,1 μg aglutinând 10^8-10^9 microorganisme, inclusiv odontopatogeni (cariogeni).

- *mucinele* sunt glicoproteine heterogene cu masă moleculară mare care împiedică adeziunea microorganismelor la suprafaţa dinţilor (prin catenele laterale din oligozaharide) şi le aglutinează (prin resturile glucidice şi de acid sialic). La indivizii cu mai puţine carii prezintă antigene de identificare de grup sanguin, ataşate în porţiunea terminală a catenelor glucidice laterale, ceea ce sugerează că aceste antigene le-ar amplifica puterea aglutinantă asupra microorganismelor odontopatogene (cariogene).

- *IgA secretorie* acţionează aglutinant mai puţin pe cont propriu cât mai ales conjugat cu mucinele.

- *IgG şi IgM* ating o proporţie de 1-3% din valoarea plasmatică. Concentraţia salivară este invers proporţională cu cantitatea de salivă secretată.

- β_2 - *microglobulina* este o imunoglobulină salivară cu masă moleculară mică care aglutinează numeroase specii de streptococi bucali, inclusiv cariogeni (*S.mutans).*

- *fibronectina* este o glicoproteină salivară care se regăseşte şi în plasmă, membrane bazale şi substanţa fundamentală a ţesutului conjunctiv. Are efect aglutinant limitat în mediul bucal asupra *S.mutans* din cauza degradării enzimatice rapide.

Leucotaxina salivară este un polipeptid care creşte permeabilitatea capilară şi stimulează diapedeza polimorfonuclearelor neutrofile. In placa dentară bacteriană se întâlneşte într-o proporţie mult mai mare decât în salivă.

Opsoninele sunt alcătuite din IgG, IgM şi anumiţi constituenţi ai complementului. Activitatea lor este mult mai puternică la persoanele carioimune, decât

la cele carioactive. Mecanismul de acţiune se manifestă prin sensibilizarea microorganismelor pentru a fi mai uşor fagocitate de către leucocite.

Prezenţa factorilor mai sus amintiţi în lichidul bucal dovedeşte că acesta posedă mecanisme antibacteriene de importanţă considerabilă, iar concentraţia lor, de obicei invers proporţională cu mărimea fluxului salivar, oferă posibilitatea compensării acţiunii de spălare redusă a salivei, în perioadele de secreţie scăzută, printr-o intensă participare a mecanismelor biologice antibacteriene.

2.1.2.4 Rolul cariopreventiv al lichidului bucal

- scurtarea timpului de clearance salivar al alimentelor fermentabile;
- scurtarea timpului de clearance salivar al microorganismelor odontopatogene (cariogene) prin aglutinarea şi spălarea lor mecanică;
- diluarea acizilor organici produşi în placa bacteriană;
- tamponarea aciditătii bucale prin sistemele tampon salivare şi substanţe alcaline (sialină, uree);
- inhibarea metabolismului bacterian uneori chiar prin efect bactericid;
- prevenirea colonizării smalţului de către microorganismele cariogene prin modificarea selectivă a compoziţiei peliculei dobândite, în care să predomine IgA secretorie, mucinele, antigenele de grup sanguin şi enzimele bacteriene;
- inhibarea adeziunii microbiene;
- saturarea plăcii bacteriene în substanţe remineralizante care protejează smalţul contra demineralizării;
- remineralizarea cariilor incipiente, necavitare, prin fosfaţii de calciu, proces potenţat de fluor.

2.2 SUBSTRATUL ALIMENTAR FERMENTABIL

Alimentaţia omului contemporan ocupă un loc semnificativ printre cauzele cariei dentare, bolilor cardiovasculare, obezităţii şi diabetului zaharat, echilibrul său sub aspectul raportului cantitativ dintre principiile alimentare fiind un important factor profilactic.

Din această perspectivă, nu este surprinzătoare constatarea că lipsa unor principii, de exemplu a proteinelor, în perioada de formare a matricei smalţului, favorizează apariţia cariilor, iar excesul lipidelor diminuă incidenţa acestora.

2.2.1 Rolul cariogen al hidrocarbonatelor

Dintre alimente, efectele cariogene cele mai active le au hidrocarbonatele, în special asocierea dulciurilor cu făinoase. De regulă, aceste efecte apar prerezorbtiv, la nivelul interfeţei plăcii bacteriene cu dintele, dar o alimentaţie bogată în glucide poate

acţiona şi postrezorbtiv, în cursul odontogenezei, pe cale sistemică, influenţând negativ rezistenţa la carie a ţesuturilor dure dentare.

Relaţia dintre hidrocarbonatele alimentare fermentabile şi caria dentară este astăzi o dovadă etiopatogenică certă, fiind confirmată de numeroase observaţii clinice şi experimentale.

Primul studiu epidemiologic modern, efectuat în 1935 în Groenlanda, a comparat indicele de îmbolnăvire carioasă a populaţiei din centrul insulei, a cărei hrană rămăsese neschimbată de sute de ani, cu cel al populaţiei din vestul insulei care a abandonat regimul alimentar strămoşesc alcătuit din grăsimi şi proteine, în favoarea conservelor, a cerealelor şi a dulciurilor importate.

Creşterea numărului de carii a fost seminficativă la cel de al doilea lot. S-a constatat de asemenea că dacă această populaţie se înapoia în centrul insulei, revenind la alimentaţia ancestrală, procesele carioase se opreau din evoluţie şi nu mai apăreau altele noi.

Statisticile arată că, în timpul celui de-al doilea război mondial, prin reducerea hidrocarbonatelor din alimentaţie cu aproape 2/3 şi consumul preponderent de legume, cartofi, orez şi pâine integrală s-a ajuns la scăderea în mod corespunzător şi a numărului de carii, pentru ca după război, o dată cu reluarea alimentaţiei obisnuite, bogată în zahăr şi făină rafinată, indicele de afectare prin carie să depăşească nivelul antebelic.

Examinându-se populaţia africană bantu, deplasată la oraş prin procesul de urbanizare, s-a constatat după câţiva ani o creştere a frecvenţei cariei, deşi global hidrocarbonatele din alimentaţie nu se modificaseră. S-a tras concluzia că alimentaţia naturală, spre deosebire de cea de la oraş, conţine un factor protector împotriva cariei care se pierde în cursul procesului de rafinare.

Rolul gradului de rafinare devine deci la fel de important în producerea cariei ca şi cantiatea crescută a hidrocarbonatelor în alimentaţie.

Pe de altă parte, mestecarea trestiei de zahăr, prin stimularea secreţiei salivare, produce o scădere mai redusă a pH-ului plăcii bacteriene comparativ cu clătirea gurii cu o soluţie indulcită cu zahăr, deşi trestia de zahăr crudă are o cariogenicitate similară sucului de trestie de zahăr sau zahărului nerafinat.

Cercetările ulterioare au scos în evidenţă că în produsele alimentare naturale neprelucrate, există unele substanţe care scad incidenţa cariei. Astfel, făina neagră de grâu, melasa şi siropul de trestie de zahăr nerafinat reduc solubilitatea hidroxiapatitei, comparativ cu produsele rezultate prin rafinarea lor, datorită prezenţei unor fosfaţi organici sau a unor substanţe tampon.

În explicaţia proporţiei reduse de carii, la indivizii care se alimentează cu produse naturale, trebuie subliniat faptul că hidrocarbonatele din produsele prelucrate (zahăr, jeleuri, caramele, prăjituri, etc) se află într-o proporţie de 60-100%, pe când în alimentele naturale de abia dacă ating 20%.

În afara studiilor statistice sau a celor experimentale pe animale privind relaţia cauzală dintre caria dentară şi consumul de zahăr, au existat şi studii experimentale pe oameni (interzise astăzi de convenţiile internaţionale de etică medicală), cum este cel întreprins la Vipeholm (Suedia) pe handicapaţi psihic în perioada 1946-1951.

Creşterea carioactivităţii, la un consum dublu de zahăr faţă de dieta normală, a avut loc diferenţiat în funcţie de modalitatea de administrare a dulciurilor. Astfel, s-a

înregistrat o creştere limitată (băuturi dulci sau cozonac consumate în timpul mesei), moderată (consum de ciocolată, de 4 ori pe zi, între mese) sau severă (caramele sau trufe, după şi între mese). A reieşit că riscul maxim la carie apare la consumul de zahăr între mese sub o formă de preparare culinară care favorizează un timp de clearance mult prelungit.

Principalele concluzii ale studiilor epidemiologice şi experimentale ar fi:

- frecvenţa redusă a cariei la indivizii unde alimentaţia tradiţională conţine foarte puţin zahăr;
- creşterea dramatică a frecvenţei cariei la aceiaşi indivizi dacă trec la o alimentaţie bogată în zahăr şi produse zaharoase rafinate;
- relaţia cariogenă semnificativă dintre frecvenţa cariei dentare şi consumul de dulciuri între mese;
- efectul cariogen rapid exercitat de zaharoză prin contactul direct cu placa bacteriană;
- cariogenicitatea alimentelor depinde mai degrabă de durata şi frecvenţa expunerii la zahăr şi mai puţin de tipul de preparat culinar care conţine zahăr.

Din cele discutate este cert că trebuie să considerăm caria dentară drept o boală a civilizaţiei. Totuşi, nu trebuie să trecem cu vederea constatarea că dacă la nivel populaţional, statistic, îmbogăţirea alimentaţiei în hidrocarbonate fermentabile este însoţită de o creştere corespunzătoare a frecvenţei cariei dentare, în schimb în cadru individualizat efectul îmbracă aspecte extrem de diversificate.

Pe de altă parte, rolul cert cariogen al hidrocarbonatelor fermentabile nu trebuie nici absolutizat. Dovada o constituie scăderea dramatică a frecvenţei carie dentare la sfârşitul acestui veac în ţările cu programe de profilaxie riguroase, în pofida menţinerii aceluiaşi consum de zahăr. Explicaţia rezidă în natura pluricauzală a procesului carios, ceea ce permite micşorarea patogenităţii unuia din factorii etiologici (alimentaţia glucidică), prin modelarea sa de către alţi factori.

2.2.2 Obligativitatea contactului direct al hidrocarbonatelor cu dintele

Prezenţa hidrocarbonatelor în cavitatea bucală, ca substrat pentru acţiunea fermentativă a microorganismelor cariogene, este obligatorie pentru producerea cariei dentare.

Efectul cariogen al hidrocarbonatelor nu depinde numai de contactul lor cu dintele, ci şi de durata acestui contact. Un rol important în acest sens îl are consistenţa fizică a alimentaţiei. Alimentele moi sunt mai cariogene decât cele tari ca şi cele sub formă de pulberi fine faţă de cele lichide.

De asemenea, vâscozitatea şi adezivitatea unor produse zaharoase (caramele, jeleuri, rahat, alviţă) favorizează în mod deosebit apariţia cariei prin staţionarea lor îndelungată în cavitatea bucală, îndeosebi în locurile retentive, unde autocurăţirea este insuficientă.

Asocierea lipidelor în preparatele zaharoase le reduce timpul de retenţie pe dinte şi deci nocivitatea.

2.2.3 Clearance-ul salivar al hidrocarbonatelor

Timpul de clearance salivar (de staţionare în cavitatea bucală) al unui aliment suferă mari variaţii individuale, în funcţie de concentraţia sa iniţială, activitatea musculaturii (limbă, obraji, buze) şi efectul de spălare al lichidului bucal.

Cel mai scurt timp de clearance al hidrocarbonatelor, de circa 5 minute, îl întâlnim în cazul băuturilor răcoritoare, legumelor şi fructelor proaspete. Pâinea beneficiază şi ea de o eliminare rapidă deoarece declanşează o secreţie salivară masivă (masticaţia viguroasă), cu puternic efect de spălare şi tamponare.

Dulciurile (ciocolată, bomboane, caramele) se elimină în 15-20 minute. Cel mai lung timp de clearance îl are guma de mestecat cu zahăr (40 minute).

Prelungirea timpului de clearance, factor cariogen favorizant, poate fi cauzată de:

- ritmul scăzut al secreţiei salivare;
- vâscozitatea crescută a salivei;
- factori retentivi bucali (carii, obturaţii coronare anfractuase, lucrări protetice).

Contramăsurile practice cariopreventive, de scurtare a timpului de clearance al glucidelor se bazează pe:

- inducerea unei secreţii salivare rapide şi masive prin folosirea unor alimente de consistenţă crescută sau puternic aromatizate la sfârşitul mesei;
- utilizarea unor alimente detergente (legume crude, fructe proaspete);
- consumarea de alune sau brânzeturi la sfârşitul mesei, dar nu şi a merelor, compensează scăderea pH-ului indusă de dulciuri;
- folosirea gumei de mestecat după consumul de dulciuri, spre deosebire de clătirea cu apă, stimulează secreţia salivară, accelerând eliminarea glucidelor şi tamponând aciditatea;
- periajul imediat după mese.

2.2.4 Hidrocarbonatele cu potenţial cariogene maxim

Aprecierea potenţialului cariogen al alimentelor este funcţie de proporţia dintre monozaharidele (glucoză, fructoză), dizaharidele (zaharoză, maltoză, lactoză) şi polizaharidele (amidon) din compoziţia lor.

Pentru a exercita o acţiune cariogenă notabilă, în afara ingerării în cantităţi apreciabile sau la intervale frecvente şi a staţionării cât mai indelungate în cavitatea bucală, hidrocarbonatele trebuie să difuzeze rapid în placa bacteriană, cum este cazul mono şi oligozaridelor, unde să fie degradate la fel de repede de microflora acidogenă pâna la acizi organici.

Cel mai important hidrocarbonat alimentar este *amidonul*, principalul polizaharid de depozit din plante. Consumarea amidonului crud coboară foarte puţin pH-ul plăcii bacteriene. In schimb cel prelucrat termic, prin fierberea sau coacerea alimentelor, dă naştere unei forme solubile, degradabilă enzimatic până la maltoză, maltotrioză, dextrine şi chiar glucoză, produşi capabili să pătrundă în placa bacteriană unde sunt transformaţi în acizi.

Astfel pâinea poate ajunge să coboare la fel de mult pH-ul ca şi zahărul, iar combinaţia de amidon şi zahăr (fursecuri, prăjituri, cereale îndulcite) are un efect cariogen mult mai puternic decât al zahărului şi din cauza timpului de clearance prelungit.

Totuşi, *zaharoza* rămâne de departe hidrocarbonatul cu cel mai însemnat potenţial cariogen deoarece:

- este utilizată de microorganisme mai mult decât oricare alt principiu nutritiv pentru înmulţire şi dezvoltare;
- este substratul esenţial pentru sinteza polizaharidelor extracelualre de depozit solubile (levan, dextrani solubili) şi, mult mai important, a celor insolubile care intră în constituţia plăcii bacteriene (dextran, mutan), formarea acestora din alte glucide fiind ca şi nulă;
- favorizează colonizarea microorganismelor odontopatogene;
- creşte aderenţa plăcii bacteriene la ţesuturile dure dentare şi grosimea sa;
- este uşor fermentabilă de către microorganisme, ducând la o producţie masivă şi rapidă de acizi organici.

Pe de altă parte, zaharoza este cel mai important zahăr alimentar din dieta omului contemporan, întâlnindu-se în compoziţia zahărului rafinat, a dulciurilor, produselor de cofetărie, băuturilor răcoritoare, fructelor uscate, zahărului invertit (zaharoză hidrolizată în componentele sale monozaharidice, glucoza şi fructoza), etc.

Alte două dizaharide frecvente în alimente sunt lactoza (apare ca atare în lapte) şi maltoza (pâine, făină), aceasta din urmă formându-se prin hidroliza amidonului.

Monozaridele tipice, glucoza şi fructoza, se găsesc ca atare în miere şi fructe, dar se pot forma şi prin fermentarea zaharozei din alimentelor care conţin zahăr (băuturi răcoritoare). Glucoza se poate obţine în prezent şi industrial, prin hidroliza amidonului din cartofi sau cereale, folosindu-se în alimentaţie sub denumirea de sirop de porumb, dextroză, etc.

Mult timp s-a considerat că, după potenţialul cariogen, zaharoza şi fructoza ar fi cele mai nocive, urmate de glucoză, lactoză şi maltoză. Pe ultimele locuri se situează dextrinele şi amidonul.

Cercetări mai recente arată însă că *în condiţiile prezenţei unei microflore acidogene deosebit de active* nu numai zaharoza, ci *toate mono- şi dizaharidele din alimente pot exercita o puternică acţiune cariogenă.*

Explicaţia rezidă în prelucrarea lor enzimatică, pe căi metabolice diferite, cu obţinerea rapidă a acizilor organici incriminaţi în producerea cariei. De reţinut că atât monozaharidele de tipul glucozei sau fructozei, cât şi dizaharidele de tipul zaharozei şi

maltozei se caracterizează în cursul fermentaţiei acide prin curbe identice de coborâre a pH-ului, spre deosebire de lactoză, unde scăderea pH-ului este mai puţin pronunţată.

2.2.5 Hidrocarbonatele alimentare - sursă de sinteză a hidrocarbonatelor plăcii bacteriene

Zaharoza deţine potenţialul cariogen maxim, după cum s-a amintit şi prin faptul că serveşte ca substrat esenţial sintezei polizaharidelor bacteriene extracelulare insolubile, dextran şi mutan, care joacă un rol cardinal în ataşarea plăcii bacteriene pe smalţ, graţie aderenţei deosebite la cristalele de hidroxiapatită.

Printr-un mecanism analog şi plecând de la acelaşi substrat esenţial, zaharoza, *Str. mutans* sintetizează levanul. Acesta este un polizaharid bacterian extracelular solubil, reprezentând un hidrocarbonat de rezervă ce poate fi degradat de numeroase microorganisme din placa bacteriană pentru nevoile lor metabolice.

Str. sanguis şI *Str. mittis* pot sintetiza şi ei anumiţi polizaharizi extracelulari insolubili, dar aceşti dextrani, neavând o greutate moleculară prea mare care să se apropie de cea a dextranului sintetizat de *Str. mutans*, nu intervin decisiv în structurarea plăcii bacteriene.

Un microorganism a cărui sinteză de hidrocarbonate pentru placa bacteriană nu depinde exclusiv de zaharoză este *Actinomyces viscosus*. El produce levan şi un heteroglucid.

2.2.6 Degradarea enzimatică a hidrocarbonatelor – scăderea pH-ului

Degradarea enzimatică a hidrocarbonatelor dă naştere, în afara acizilor piruvic şi lactic (produşi ai glicolizei anaerobe) şi la o serie de alţi acizi organici, cum sunt acidul acetic, formic, propionic, precum şi de alţi produşi ca alcoolul etilic., CO_2 etc, ceea ce dovedeşte că microorganismele cariogene pot utiliza multiple căi de metabolizare a monozaharidelor şi producere de acizi organici.

Proporţia acizilor organici obţinuţi variază de la o specie la alta şi chiar în cadrul aceleaşi specii de lactobaclili. Unele transformă peste 90% din glucoza disponibilă în acid lactic, pe când altele folosesc numai 80% din ea, rezultând 30% acid lactic, 25% acid acetic şi alcool etilic, 25% CO_2.

Prin ingestie de hidrocarbonate, pH-ul bucal scade brusc la valori de aproximativ 5,2 şi chiar mai mici la interfaţa placă bacteriană- smalţ. Perioada în care *pH-ul bucal* ramâne *sub 6* este considerată drept *perioadă de agresiune*, ca urmare a condiţiilor propice demineralizării ţesuturilor dure dentare.

De aici, este uşor de înţeles de ce ingestia frecventă de hidrocarbonate precum şi stagnarea lor în cavitatea bucală (în special a celor aderente) fac ca perioada de agresiune să fie de ordinul orelor, ceea ce înseamnă foarte mult.

În acelaşi timp, reamintim că valorile pH-ului se pot păstra în limite scăzute şi în afara perioadelor de ingestie a hidrocarbonatelor, microflora cariogenă elaborând acizi organici din degradarea hidrocarbonatelor de rezervă din placa bacteriană (levan, dextrani solubili, glicoproteine), cât şi a hidrocarbonatelor bacteriene intracelulare (glicogen, amilopectină).

Din această perspectivă, placa bacteriană dentară apare ca sursă de scădere a pH-ului cu un potenţial inepuizabil.

2.2.7 Grupe de populaţie în care alimentaţia creşte riscul la carie

Profesia este legată de riscul la carie când impune gustarea frecventă a produsului alimentar în cursul preparării (cofetar) sau se perturbă regularitatea meselor principale (lucrul în schimburi).

Gravidele, prin apetitul crescut care necesită mai multe mese sau prin consumul sporit de dulciuri.

Obezii se caracterizează prin creşterea frecvenţei cariilor, urmare a aceluiaş consum sporit de zahăr.

Dependenţa medicamentoasă poate fi însoţită uneori *(haşiş)* de un consum exagerat de dulciuri care duce la declanşarea de carii pe suprafeţele netede coronare.

Bolnavii cronici sunt supuşi unui risc crescut la carie prin :

- ingestia frecventă de băuturi dulci (ceaiuri, sucuri, compoturi);
- diete specifice care substituie prin glucide (de regulă mono şi dizaharide) aportul caloric al lipidelor (boala Crohn) şi proteinelor (uremie), evitând şi mesele copioase;
- administrarea unor siropuri medicamentoase (antihistaminice, antibiotice).

Bolnavii psihici sunt tentaţi în mod reflex să consume frecvent glucide ca urmare a efectului sedativ indus prin secreţia crescută de serotonină, ceea ce creşte însă şi riscul la carie pe fondul de hiposialie indus de medicaţia psihotropă.

Imigranţii din ţările subdezvoltate, fiind nevoiţi să-şi modifice alimentaţia tradiţională (alcătuită preponderent din polizaharide complexe), prin proteine, acizi graşi saturaţi şi hidrocarbonate rafinate, ca şi prin consumul frecvent sub formă de gustări al unor noi tipuri de alimente preparate industrial.

2.2.8 Rolul carioprotector al alimentelor

Prin anumiţi constituienţi chimici, alimentele pot modela efectul cariogen al hidrocarbonatelor, reducând riscul la carie.

- **Fosfaţii**, prezenţi natural mai ales în făina din cerealele nerafinate, pot fi adăugaţi sub formă de fosfat de sodiu 1-3% sau fosfozaharat de calciu în alimente preparate industrial sau în gume de mestecat, dovedind un efect carioprotector eficient.

Utilizarea lor îndelungată prezintă însă anumite dezavantaje cum ar fi ineficienţa acumulării lor în placa bacteriana, având un clearance salivar mai rapid ca al zahărului, formarea excesivă de tartru şi chiar riscul generării distrofiilor calcare în unele organe interne.

Grăsimile acţionează prin mai multe mecanisme cariostatice, cum ar fi:

- substituirea glucidelor din alimentaţie;
- coafarea particulelor alimentare din hidrocarbonate cu un film de lipide care împiedică degradarea lor enzimatică şi scurtează timpul de clearance;
- formarea unei bariere protectoare pentru smalţ;
- modificarea proprietăţilor de membrană ale bacteriilor plăcii;
- efectul antimicrobian al anumitor acizi graşi care inhibă glicoliza în placa bacteriană.

Brânzeturile acţionează prin mai multe mecanisme carioprotectoare, precum:

- conţinutul în fosfaţi de calciu;
- capacitatea antidemineralizantă a cazeinei şi proteinelor;
- efectul cariostatic al fosfopeptidelor din cazeină;
- stimularea secreţiei salivare care scurtează timpul de clearance al zahărului, tamponează aciditatea şi reduce numărul microorganismelor odontopatogene.

Laptele, în pofida conţinutului în lactoză (6-9% la om, 4% în laptele de vacă), fermentată de placa bacteriană, are efect carioprotector prin cazeină, calciu şi fosfaţi.

Diverse oligoelemente, inclusiv fluorul, pot minimaliza cariogenicitatea glucidelor prin acţiunea antimicrobiană sau de substituire a substratului nutritiv al microorganismelor odontopatogene.

Diverse produse alimentare cu oarecare efect cărioprotector dovedit la animale, cum ar fi cacaoa (din ciocolată) sau glicirrizina (din lemnul dulce).

2.2.9 Cunoaşterea preferinţele alimentare individuale ale pacienţilor

Presupune decelarea potenţialului cariogen al hidrocarbonatelor alimentare în cadru individualizat. In acest scop se folosesc ca metode de elecţie controlul repetat la 24 de ore (adolescenţi, vârstnici, comunicare mai dificilă) şi agenda dietetică pe o perioadă de 3-7 zile.

Controlul la 24 de ore (repetat cel puţin 4 zile) constă în înregistrarea alimentelor şi băuturilor ingerate în decursul ultimului interval de 24 de ore în vederea stabilirii obiceiurilor alimentare şi cantităţii de principii nutritive consumate.

Agenda dietetică presupune înregistrarea tipului şi cantităţii oricărui aliment consumat pe o perioadă de 3-7 zile, în condiţiile păstrării obiceiurile alimentare normale.

Evaluarea potenţialului cariogen al alimentaţiei unui individ constă în aprecierea numărului de mese care conţin glucide, a retenţiei acestora (timpul de clearance) ca şi a eventualelor gustări luate în cursul nopţii. La copiii şi adolescenţii cu indice de frecvenţă normal al cariei, această evaluarea se confundă cu aprecierea consumului de zahăr.

Cunoaşterea preferinţelor alimentare ale pacienţilor poate explica carioactivitatea fie printr-un singur obicei alimentar nociv (consum frecvent de dulciuri), dar uşor de corectat, fie printr-o situaţie mai complexă, în care mesele sunt alcătuite numai din gustări, ceea ce necesită o schimbare fundamentală a modalităţii de alimentare.

În afară de explicarea carioactivităţii, evaluarea dietei individuale permite atât previziunea riscului la carie cât şi elaborarea planului de tratament curativ şi profilactic.

2.2.10 Substituienţi ai zahărului

Luând în considerare relaţia cu marginea gingivală **Hidrocarbonate cu cariogenicitate mai redusă decât zahărul**

- *siropul de porumb*, asemănător zahărului invertit (50% fructoză şi 50% glucoză), dar cu un mai mare conţinut în fructoză şi unele avantaje în prevenirea cariei;
- *palatinoza* (dizaharid) şi *zahărul de cuplare* (amestec de polimeri de fructoză şi glucoză), obţinuţi prin inginerie genetică, având efect cariogen mai slab decât zaharoza.

Indulcitori necalorici, substanţe care nu sunt metabolizate în acizi de microflora bucală, având un intens gust dulce şi putere calorică fără semnificaţie clinică sau chiar absentă.

- *zaharina*, folosită în cele mai diverse produse alimentare industriale, paste de dinţi sau ca îndulcitor alimentar extemporaneu (ceai, cafea);
- *ciclamatul*, folosit doar ca îndulcitor alimentar extemporaneu;
- *aspartamul*, folosit în băuturi dulci, îngheţată, gumă de mestecat sau îndulcitor extemporaneu.

Indulcitori calorici, constituiţi de regulă din polioli, nu influenţează pH-ul plăcii bacteriene sau, în cel mai rău caz, produc doar o uşoară scădere a acestuia. Sunt însă transformaţi în zahăr în ficat şi datorită rezorbţiei intestinale lente şi efectului osmotic pot da diaree la ingestia în cantităţi mari.

- *sorbitolul* este considerat în general lipsit de nocivitate, riscul la carie fiind mult mai mic decât la zaharoză; în cazuri particulare (marii consumatori, hiposialii) poate fi însă metabolizat de microflora cariogenă şi devine nociv, chiar dacă acizii de fermentaţie sunt produşi în mică cantitate. Ingerat în cantitate de 15-25 g poate da diaree.
- *xilitolul* îşi bazează acţiunea cariostatică pe incapacitatea microflorei bucale de a-l metaboliza, pe stimularea secreţiei salivare şi reducerea acumulării de placă bacteriană. Are efect laxativ mai slab decât sorbitolul şi lycasinul. Se foloseşte în gume de mestecat, paste de dinţi şi substituienţi de salivă.
- *lycasinul* este un amestec de sorbitol, maltitol şi polioli, cu cariogenicitate redusă, nenociv pentru dinţi, utilizat în produse zaharoase preparate industrial.

2.3 MICROFLORA ODONTOPATOGENA (CARIOGENA)

2.3.1 Placa bacteriană

Definiţie-placa bacteriană constituie un sistem ecologic microbian viguros, cu o activitate metabolică intensă, bine adaptat mediului său. Ea apare sub forma unui agregat de microorganisme unite între ele şi de suprafaţa dintelui sau a altor structuri din cavitatea bucală prin intermediul unei matrice organice.

Materia alba reprezintă un alt termen ce descrie agregarea bacteriilor, leucocitelor şi celulelor epiteliale descuamate ce se acumulează pe suprafaţa plăcii bacteriene sau a dintelui, lipsită fiind însă de structura caracteristică plăcii.

Deosebirea între cele două tipuri de depozite este determinată de calitatea aderenţei de structurile subiacente. Dacă depozitul se poate îndepărta prin acţiunea mecanică a spray-ului de apă, se vorbeşte de "*materia alba*"; dacă, însă acesta rezistă tentativei de îndepărtare, se etichetează drept "*placă bacteriană*".

Luând în considerare relaţia cu marginea gingivală, placa bacteriană se poate diferenţia în două categorii: *supragingivală* şi *subgingivală.*

În multe circumstanţe *placa supragingivală* este diferenţiată în *placă coronară* sau placă în contact doar cu structura dentara dură, şi *placă marginală*, în contact atât cu suprafaţa dintelui cât şi cu marginea gingiei.

2.3.1.1 Aspect clinic

Placa supragingivală poate fi detectată clinic dacă ea atinge o anumită grosime. O acumulare mai mică devine evidentă numai dacă se colorează prin impregnare cu pigmenţi din cavitatea bucală sau cu soluţii revelatoare.

Pe măsură ce placa bacteriană se dezvoltă şi se acumulează, ea devine o masă globulară vizibilă de culoare alb spre gălbui.

Placa dentara se poate dezvolta şi pe alte suprafeţe dure din cavitatea bucală, în special pe zonele care sunt protejate de acţiunea de curăţire a limbii, buzelor şi obrazului. Astfel, placa apare cu regularitate în şanţurile şi fosetele ocluzale, pe obturaţii şi coroane artificiale, implante dentare, aparate ortodontice fixe şi mobile, lucrări protetice.

Cantitatea de placă acumulată supragingival poate fi apreciată la interval de o oră după ce dintele a fost curăţat mecanic sau chimic, cu maximum de acumulare la 30 de zile.

Atât rata de formare cât si localizarea variază de la individ la individ şi poate fi influenţata de: regimul alimentar, vârstă, salivă, igiena bucală, aliniamentul dinţilor, afecţiuni de ordin general.

Placa subgingivală nu poate fi detectată prin observare directă, deoarece ea apare sub marginea gingivală. Prezenţa ei poate fi detectată cu ajutorul soluţiilor revelatoare de placă, sau plimbând sonda dentară de-a lungul marginii gingivale.

2.3.1.2 Compoziţie

Placa dentară este constituită în principal dintr-un *ecosistem microbian* în continuă proliferare, la care se adaugă leucocite, macrofage, celule epiteliale descuamate în diverse stadii de integritate anatomică, toate cuprinse intr-o *matrice organică*. Microorganismele reprezintă 70-80% din constituenţii enumeraţi. Un milimetru cub de placă bacteriană care

cântăreşte aproximativ 1 mg conţine mai mult de 10^8 microorganisme, care sunt dispuse într-un aranjament complex cuprinzând intre 200-400 specii bacteriene.

Complexitatea ecosistemului microbian al plăcii poate fi evidenţiată microscopic prin coloraţia gram, care distinge microorganisme *gram pozitive, gram negative,*sau alte forme morfologice (*bastonaşe, fusiforme, filamentoase, spirili, spirochete*). Bacteriile *gram pozitive* elaborează *exotoxine* şi sunt sensibile la penicilină sau alte antibiotice înrudite, pe când cele *gram negative* formează *endotoxine* şi sunt de obicei sensibile la streptomicină şi antibiotice identice.

Grupa *cocilor gram pozitivi* este reprezentată de genurile *Streptococcus* şi *Staphylococcus*. De obicei genul *Staphylococcus* reprezintă aproximativ 1-2% din cantitatea de microorganisme din placa subgingivală, iar genul *Streptococcus* 25-30%.

Denticola Una din specii, *Streptococcus mutans*, produce polizaharizi extracelulari, dextranul, cu rol in fenomenul de aderare microbiană şi levanul, cu rol în asigurarea substratului energetic pentru microorganisme. Alte specii, ca *Streptococcus sanguis*, pot forma de asemenea dextran extracelular, inducând apariţia plăcii bacteriene în vitro.

Grupa *bastonaşelor gram pozitive* reprezintă 1/4 din microorganismele cultivabile din placă. Ele cuprind membrii din genul *Corynebacterium, Nocardia, Actinomyces* şi *Lactobacillus.*

Din grupa *cocilor gram negativi* se desprinde genul *Veillonella* care în cavitatea bucală reprezintă mai mult de 10% din microorganismele cultivabile din placă, pe când cele din genul *Neisseria* colonizează activ limba.

Bastonaşele anaerobe gram negative sunt diferite şi în acelaşi timp numeroase in şanţul gingival. Ele aparţin genului *Bacteroides, Fusobacterium Vibrio, Selenomonas* şi *Leptothrix*. Sunt greu de cultivat şi predomină în cazurile de igiena bucală defectuasă.

Spirochetele reprezintă un procentaj variabil din totalul florei bacteriene, iar în caz de parodontopatie marginală pot depăşi 10% din totalul mocroorganismelor detectabile. Dintre acestea, patru specii:*Treponema, Treponema macrodontium, Treponema oralis* şi *Borrelia vincenti* pot fi cultivate cu ajutorul unor metode speciale.

2.3.1.3 Formare şi biochimie

O serie de cercetări s-au ocupat de studiul microscopic al formării plăcii bacteriene. Placa apărută pe suprafeţele naturale sau artificiale nu se deosebeşte semnificativ în structură sau componenţă microbiologică, în schimb primul strat de material organic care se formează pe cele două suprafeţe enumerate diferă semnificativ.

Primul strat al plăcii bacteriene poartă denumirea de *peliculă.* Aceasta reprezintă o structură organică distinctă, care apare pe suprafaţa dintelui sau a altor structuri dure din cavitatea bucală şi se formează înaintea colonizării cu microorganisme.

După colonizare, pelicula se consideră a face parte din placa dentară, alături de microorganisme şi matricea intercelulară. Ea este constituită din *proteine*, reprezentate de amilază, fosfatază, lizozim, imunoglobulină A şi *glicoproteine*, provenite în principal din salivă.

Glicoproteinele asigură vâscozitatea salivei şi sunt de două feluri: *glicoproteine cationice*, cu încărcătură electrică pozitivă, care sunt nevâscoase si *glicoproteine anionice*, extrem de aderente de suprefeţele dentare. Se presupune că o salivă cu vâscozitate mai mare

facilitează formarea şi aderenţa corespunzătoare a peliculei şi ulterior a microorganismelor pe suprafeţele dentare.

Primul stadiu în formarea peliculei îl constituie adsorbţia proteinelor pe suprafaţa apatitei, mecanism care implică interacţiunea ionică între grupările fosfat din smalţ şi macromoleculele încărcate pozitiv, din salivă.

După curăţirea suprafeţelor dentare cu ajutorul periei de dinţi, aria examinată la microscop apare cu mici "zgârieturi" şi material organic restant în micile defecte ale smaltului. In decurs de 20 de minute suprafaţa dintelui se acoperă cu o masa amorfă dispusă sub formă de mici cupole, care după o oră confluează, fiind mai globuloase şi mai numeroase, iar după 14 ore devin coalescente, acoperind întreaga suprafaţă.

Folosirea izotopilor radioactivi în experimentele întrepinse pentru elucidarea mecanismelor de adsorbţie pe suprafaţa dentară a permis acceptarea unei concepţii moderne conform căreia proteinele acide vin în contact în special cu ionii de calciu din stratul cel mai extern al smalţului, pe când cele bazice sunt legate de zonele cu încărcatură negativă, în special cele fosfatice. In fazele terminale ale formării peliculei, atunci când stratul iniţial a fost adsorbit, pot apare alte interacţiuni, ca cele hidrogenice sau hidrofobe.

Trecerea de la stadiul de peliculă la cel de placă bacteriană este extrem de rapid. Primii constituenţi bacterieni includ în special coci împreună cu un număr mic de celule epiteliale şi leucocite polimorfonucleare. In general primele microorganisme formează un strat monocelular, urmând ca prin *aderare, ataşare şi implantare*, în funcţie de factorul timp, să apară şi celelalte bacterii.

Materialul organic cuprins între microorganismele plăcii poartă denumirea de *matrice intermicrobiană*. Ea este constituită din dextran şi levan, galactoză şi metilpentoză, precum şi endotoxine lipopolizaharidice. Matricea conţine şi material anorganic, reprezentat de calciu, fosfor, magneziu, potasiu şi sodiu.

Formarea plăcii implică două procese majore: aderarea iniţială a microorganismelor din salivă la peliculă şi înmulţirea bacteriilor odată ataşate, cu aderarea lor de cele iniţiale. In ambele cazuri, determinantul ecologic primar este reprezentat de *aderenţa bacteriană*.

Microorganismele din cavitatea bucală diferă substanţial din punct de vedere al abilităţii lor de aderare la diferitele suprafeţe. Există o anumită preferinţă a diferitelor specii pentru a coloniza anumite suprafaţe orale. Astfel, *Streptococcus mutans, Streptococcus sanguis* şi *Lactobacillus* colonizează în special suprafeţele dintelui, *Streptococcus salivarius* suprafaţa dorsală a limbii, iar *Bacteroides* şi *spirochetele* şanţul gingival sau punga parodontală.

2.3.1.4 Aderenţa microbiană

Aderenţa microbiană presupune mecanisme fizico-chimice specifice şi este influenţată nu numai de interacţiunea dintre suprafaţa celulei bacteriene şi suprafaţa care este colonizată, ci şi de salivă.

Caracteristicile suprafeţelor orale. Suprafaţa buzelor, obrazului, palatului, limbii, gingia şi dintele conferă caracteristici diferite pentru aderenţa microbiană. Toate aceste suprafeţe sunt acoperite de un strat de mucină salivară, care formează un gel hidratat complex, cu rol şi în aderenţă, prin formarea peliculei.

Caracteristicile suprafeţelor bacteriene. Majoritatea bacteriilor sunt înconjurate de matrici hidratate numite *glicocalice (Costerson*1981*)*, formaţiuni cu o existenţă efemeră în situaţia în care microorganismele sunt cultivate în laborator. Glicocalicele sunt constituite din heteropolizaharizi, unul dintre aceştia fiind dextranul, cu rol în agregarea microbiană. In unele situaţii, glicocalixul este străbătut de *pili* sau *fimbrii* care în capătul proximal au o substanţă lipicioasă *(adezină sau fimbrilină)* ce participă efectiv la fixarea microorganismelor.

Adezinele fac parte din familia *lectinelor*, proteine care recunosc structurile terminale glucidice, astfel încât grupările carbohidratice ale glicoproteinelor peliculei dentare de pe smalţ şi cement pot servi ca receptori pentru aceste lectine.

Caracteristicile fizico-chimice ale aderenţei bacteriene. Una dintre caracteristicile importante ale celulelor vii este prezenţa unei încărcaturi electrice negative, datorită căreia ele se resping electrostatic. Suprafaţa dintelui este deasemenea încărcată electric negativ.

Celulele sunt influenţate însă de forţele electrodinamice sau de *forţele van der Waal's*. Aceste forţe sunt de atracţie şi îndepărtare, ele favorizând separarea de suprafaţa dintelui printr-un spaţiu, care poate fi influenţat de prezenţa ionilor cationici sau un pH acid, ce îl îngustează. Glicocalicele bacterian poate să se constituie într-o punte care să anihileze spaţiul dintre suprafaţa celulei microbiene şi cea a dintelui.

2.3.1.5 Alţi constituenţi ai plăcii

Cu toate că microorganismele reprezintă componentul principal al plăcii, studiile efectuate la microscopul cu contrast de fază şi ultra microscop, au relevat existenţa şi a unor componenţi adiţionali.

Celulele epiteliale apar în diferite stadii de integritate anatomică, în aproape toate tipurile de placă bacteriană. Se pot întâlni celule, de la cele recent descuamate, care mai prezintă nuclei şi chiar contur celular (celule prokeratotice), pînă la celule încărcate cu numeroase microorganisme.

Leucocitele se pot întâlni în diferite grade de vitalitate, în funcţie de stadiile inflamaţiei. De remarcat că celule din seria albă se pot găsi adiacent gingiei care apare clinic sănătoasă, dar şi în gingivite sau parodontite. In ariile cu exudat seros sau purulent este greu de evidenţiat celule cu vitalitatea păstrată printre numeroasele granulocite prezente.

Eritrocitele apar în mod constant în plăcile bacteriene ce se acumulează adiacent gingiei ulcerate.

Protozoarele, în mod special *Entamoeba* şi *Trichomonas*, pot fi observate în probele prelevate in caz de gingivită acută sau din pungile parodontale.

Particulele alimentare pot apărea în câmpul microscopic, ocazional distingîndu-se cele musculare, care sunt uşor de recunoscut datorită striaţiunilor caracteristice.

Alte elemente sunt reprezentate de cele nespecifice, în special particule cristaline, care pot fi fragmente din placă supuse fenomenului de mineralizare.

2.3.1.6 Ecosistemul microbian al plăcii şi carla dentară.

Cu toate că se cunoştea faptul că microorganismele pot cauza apariţia îmbolnăvirilor la animale şi la om, *Miller* a fost cel care a plasat caria dentară în grupa afecţiunilor dependente de prezenţa bacteriilor. El a demonstrat că expunerea dinţilor extraşi în contact

cu microorganisme din salivă şi hidraţi de carbon determină apariţia demineralizării smalţului.

El şi emite postulatul conform căruia bacteriile reprezintă factorul etiologic al cariei, care prin produsele lor acide sau proteolitice determină distrucţia componentei minerale şi organice a dintelui.

În anii '50 o serie de studii întreprinse de *Orlando* subliniază faptul că evoluţia şi progresiunea procesului carios sunt absolut dependente de prezenţa bacteriilor.

Animale de experienţă crescute în condiţii de sterilitate, hrănite chiar cu dietă cariogenă, nu prezentau carii dentare. Cînd aceste animale "*germ free*" au fost infectate cu microorganisme cunoscute (animale gnotobiotice), ele au prezentat procese carioase.

În 1960 *Keyes* a întreprins o serie de experienţe în ideea de a stabili că leziunea carioasă poate fi considerată o boală infecţioasă. Animale tratate cu antibiotice în timpul gestaţiei şi lactaţiei au dat naţere la pui la care au apărut leziuni carioase doar atunci cînd au venit în contact cu animale ce prezentau aceleaşi leziuni sau au fost infectate cu microorganisme din placă sau materii fecale.

Cu toate că există opinii diferite referitoare la modalitate sau tipul de microorganisme care produc leziuni carioase, astăzi se acceptă unanim ideea că procesul carios nu poate apărea în lipsa acestora. Aceste afirmaţii se bazează pe următoarele evidenţe majore:

- animalele "*germ free*" nu sunt afectate de procesul carios;
- antibioticele administrate prin alimentaţie sunt eficace în reducerea severităţii şi incidenţei îmbolnăvirii prin carie;
- dinţii neerupţi nu prezintă procese carioase, dar după erupţie şi în contact cu mediul cavităţii bucale se cariază;
- microorganismele din cavitatea bucală pot demineraliza in vitro smalţul, determinînd leziuni asemănătoare procesului carios;
- prezenţa microorganismelor a fost demonstrată în smalţ şi dentina cariată, fiind izolate şi cultivate din aceste leziuni.

În aprecierea rolului pe care îl poate avea un microorganism în iniţierea şi progresiunea procesului carios au fost propuse următoarele condiţii:

- agentul microbian ar trebui să aparţină speciei care produce cel mai mult acid în cavitatea bucală;
- agentul microbian ar trebui să reziste mediului acid produs în leziunea carioasă;
- cultura pură de microorganisme trebuie să fie capabilă să producă leziuni carioase atunci când este inoculată în cavitatea bucală sau în dinte;
- agentul cauzal ar trebui să fie absent de pe suprafeţele dintelui ce nu prezintă demineralizări caracteristice procesului carios şi din cavitatea bucală a indivizilor lipsiţi de carie.

Lactobacilii au fost primii germeni incriminaţi în etiologia cariei dentare, reuşindu-se prin inocularea lor chiar obţinerea de leziuni în smalţ asemănătoare cariei dentare. Lactobacilii sunt prezenţi în număr mare în saliva celor cu carii incipiente şi avansate, creşterea lor numerică precedând cu 2-3 luni apariţia leziunii. S-a constatat însă că această corelaţie, cu toate că este frecventă, nu reprezintă o regulă absolută.

Lactobacilii sunt prezenţi practic în orice cavitate bucală, unde însă din punct de vedere numeric reprezintă doar a 1/2000-a parte din totalul microorganismelor şi a 1/3000-a parte a producătorilor de acid, realizând numai 0,025% din aciditatea dezvoltată de microorganismele orale.

Constatările expuse suportă concluzia că lactobacilii pot fi consideraţi ca invadatori secundari în unele leziuni carioase, unde contribuie la progresiunea acestora, datorită proprietăţilor acidogene şi acidurice.

Streptococii au fost iniţial implicaţi în apariţia cariei dentare datorită abundenţei lor în leziunile carioase dentinare profunde şi asocierii lor constante cu pulpitele apărute în situaţiile în care camera pulpară nu a fost deschisă. Inţelegerea rolului lor în etiologia cariei dentare a obţinut credibilitate în urma studiilor pe animale, studiilor in vitro şi a investigaţiilor asupra eşantioanelor de placă provenite de la subiecţi umani.

Streptococii au fost izolaţi din toate regiunile cavităţii bucale şi reprezintă o parte importantă a florei normale. Ei ating 28% din totalul florei, 29% din flora şanţului gingival, 45% din microflora suprafeţei limbii şi 46% a celei din salivă. Experienţele efectuate pe animale gnotobiotice au demonstrat că din cele patru specii izolate (*Streptococul salivarius, Streptococul sanguis, Streptococul mitior* şi *Streptococul mutans*), ultimul este cel mai cariogen.

Din punct de vedere al patogenezei cariei dentare, streptococii prezintă două proprietăţi importante, acidogeneza şi producţia de polizaharizi extra şi intracelulari.

Aciditatea produsă de streptococi poate atinge un ph de 4,4 , valoare ce depăşeşte cu mult ph-ul din leziunile carioase, care este de 5,5. In plus, viteza de producere a acidului este considerabilă, streptococii fiind capabili să producă în 24 ore tot atât acid cât lactobacilii în 3-6 zile.

Streptococul mutans produce glicoziltransferază şi fructoziltransferază, pe care le foloseţe în descompunerea zaharozei la obţinerea de polizaharizi extracelulari de tipul *dextranului* şi *levanului.*

Dextranul rămâne ataşat peretelui celular şi intervine ca element de "cimentare" între celule dar şi de suprafaţa dintelui, iar levanul va fi folosit în continuare ca sursă energetică. Prin descompunerea unor zaharuri cu moleculă mică (glucoză, maltoză) ia naştere şi un polizaharid intracelular numit *amilopectină*, care poate fi folosit ca sursă nutritivă pentru microorganisme, atunci când lipseţe aportul suficient de glucide din alimentaţie.

Celelalte microorganisme acidogene ale cavităţii bucale, cum ar fi *Leptotrichia, Nocardia, Actinomyces, bacilii fuziformi* şi *levurile* produc acid în cantitate mai redusă. Importanţa lor în patogeneza cariei rezidă în sinergismul care există între ele, pregătind terenul pentru streptococi şi potenţializând producerea de acid.

2.3.1.7 Capacitatea patogenică a plăcii bacteriene.

Patogenicitatea plăcii bacteriene, factorul cauzal primordial al cariei dentare, rezidă în:

- concentrarea unui număr imens de microorganisme pe o suprafaţă mică. Dintre acestea, cele mai numeroase sunt cele acidogene. Pe lângă constatarea că la indivizii

carioactivi în plăcile bacteriene predomină streptococul, se impune de subliniat şi faptul că aceste microorganisme trebuie să domine zona interferenţei dintre dinte şi placă;

- capacitatea unor microorganisme, şi în special *Streptococul mutans* de a fermenta o mare varietate de hidraţi de carbon, realizând rapid şi masiv o mare cantitate de acid;

- posibilitatea de a produce acid şi în lipsa unui aport substanţial de hidraţi de carbon prin alimentaţie. *Streptococul mutans* are capacitatea de a produce acid prin utilizarea levanului şi în special a amilopectinei (polizaharid intracelular) în acest scop;

- scăderea constantă şi îndelungată a ph-ului plăcii sub *pH-ul critic de 5,5*.

Sub acţiunea microorganismelor, hidraţii de carbon, în special hexozele provenite din alimentaţie, continuând cu levanul şi amilopectina sunt descompuşi în acizi organici: lactic şi piruvic. La rândul lui, acidul piruvic poate fi descompus în acid acetic, succinic, formic şi butiric.

Acumularea de placă bacteriană şi implicit capacitatea sa patogenică faţă de structurile dentare se poate realiza deoarece placa bacteriană este impermeabilă pentru substanţele care conferă alcalinitatea lichidului bucal şi totodată faţă de substanţele antimicrobiene pe care acesta le conţine (lizozim, lactoperoxidază, lactoferină, imunoglobulină A).

Deşi etiopatogenia cariei este încă incomplet elucidată, se poate aprecia că în producerea fenomenului lezional intervin simultan cele trei grupe de factori: constituţionali (structurali), alimentari şi bacterieni.

Nici unul dintre aceştia nu are un rol preponderent, dar fiecare grupă este condiţionată de mecanisme complexe, care fac ca variabilitatea îmbolnăvirilor prin carie dentară să fie atât de diversă.

Dacă fiecare din cele trei grupe de factori este condiţionată în acţiunea ei cariogenă de prezenţa celorlalte două, rezultă că, cel puţin teoretic, neutralizarea uneia singure ar duce la împiedicarea îmbolnăvirii.

În mod practic, acest lucru nu este posibil în prezent, neexistând încă mijloace care să acţioneze simultan aspura multiplilor agenţi din care este constituită grupa respectivă.

2.3.2 Imunologia cariei dentare

Cunoştiinţele actuale în cariologie susţin modelul multifactorial al factorilor etiologici ai cariei dentare, conform căruia orice factor ce influenţează apariţia bolii, poate fi un factor determinant. Astfel, placa dentară se află într-o relaţie dinamică cu multiplii determinanţi biologici (compoziţia salivei, rata fluxului salivar şi sistemele tampon, fluorul, sistemele de apărare ale gazdei, compoziţia şi frecvenţa dietei, speciile microbiene, rata clearence-ului glucidelor, timpul), care influenţează probabilitatea dezvoltării leziunii carioase. Aceşti determinanţi biologici nu pot produce singuri

pierderea suportului mineral dentar, în lipsa plăcii dentare, dar pot influenţa rata şi progresul acesteia.

Acidogeneza în placa dentară este o condiţie absolută în dezvoltarea cariei dentare. Studii recente arată că stabilirea pe criterii microbiologice a *"stării de activitate"* a cariei dentare, trebuie să ia în considerare ecologia microflorei orale în totalitate, şi că, în particular, dominanta unei singure specii acidogenice este un indicator de carioactivitate crescută.

În ceea ce priveşte debutul cariei dentare în smalţ, prezenţa cea mai frecventă şi constantă o au streptococii mutans. *Streptococcus mutans* (*S.mutans*) a fost implicat ca agent determinant al cariei dentare la om, pe baza a numeroase observaţii.

2.3.2.1 Factorii de virulenţă ai streptococilor mutans cu valoare antigenică

Tropismul streptococilor mutans pentru suprafeţele dentare depinde de adezinele de suprafaţă celulară şi de enzimele extracelulare.

În mod specific, în *aderenţa iniţială* la suprafeţele dentare acoperite de pelicula salivară *(aderenţa independentă de zaharoză)*, a fost implicat un grup de proteine fibrilare de suprafaţă din familia adezinelor, cunoscut sub denumirea de antigen I/II (Ag I/II).

Într-o etapă ulterioară, în sinteza dextranilor solubili şi insolubili din zaharoză *(aderenţa dependentă de zaharoză)*, se implică un grup de enzime, numite glucoziltransferaze (GTFs) si un grup de proteine neenzimatice asociate celular cu legarea dextranului (glucan-binding protein, GBP).

Proteina antigen I/II (sinonime: antigen B, PAc, P1, SpaP, SR, B, SR, IF sau MSL-1) este o adezină fibrilară de suprafaţă, de 190-kDa, constituind cel mai important factor de mediere a legăturii microorganismului la componentele salivare de pe suprafaţa dintelui. AgI/II este legat covalent de peretele celular al *S.mutans*.

În prezent, au fost clonate şi secventate genele ce codifică proteina antigen, deducându-se structura sa primară. AgI/II posedă două regiuni interne cu secvenţe repetitive de aminoacizi; una este bogată în alanină (regiunea A), fiind localizată în regiunea N-terminală (Thr-219 până la Lys-464), iar cealaltă este bogată in prolină (regiunea P) şi este localizată în regiunea centrală (Thr-851 pina la Glu-967).

Regiunea A este considerată unul dintre cele mai importante domenii de interacţiune cu receptorii salivari de pe suprafaţa dintelui, domeniul de adeziune la pelicula salivară (saliva-binding-region, SBR).

Această regiune este deasemenea implicată în agregarea aglutininei salivare, sensibilă la compuşii amino. Unul dintre compuşii salivari majori ce interacţionează cu AgI/II este lizozimul.

Regiunea P contribuie la conformaţia regiunii centrale a AgI/II, prezenţa sa fiind necesară exprimării de suprafaţă a moleculei.

Regiunea C-terminală a AgI/II conţine un domeniu cu potenţial de ancorare, constituit din patru elemente: o regiune hidrofilică bogată în glicină şi prolină (care

străbate peretele celular), o regiune cu un înalt grad de conservare (consensul LPXTG), o regiune hidrofobică (care traversează membrana) şi o prelungire citoplasmatică.

Structura domeniului de ancorare este în consens cu variate proteine de suprafaţă ale cocilor gram-pozitivi, chiar dacă există o heterogenitate în structura şi funcţia acestora.

Gena *pac* este formată din 4.695 perechi de baze. Secventarea nucleotidelor genei *pac* a permis identificarea domeniilor funcţionale şi a epitopurilor antigenice ale moleculei AgI/II.

Glucoziltransferazele (GTFs) sunt proteine homoloage, ai căror produşi, dextranii, mediază aderenţa dependentă de zaharoză. Din punct de vedere funcţional, GTFs sunt organizate în două domenii principale, relativ independente structural: un domeniu N-terminal, de legare a zaharozei (sucrose-binding, SB) şi unul C-terminal, de legare a dextranului (glucan-binding, GB).

GTFs sunt considerate a fi *proteine majore de virulenţă a streptococilor mutans*, datorită abilităţii lor de a sintetiza dextranii, componente ale matricei plăcii dentare, ce permit fenomenul de aderare. Totodată, GTFs împiedică îndepărtarea produşilor de fermentaţie acidă, rezultaţi din metabolismul bacterian.

Analiza secvenţelor diferitelor GTFs streptococice a arătat că toate posedă o lungime de aproximativ 1.500 de aminoacizi şi patru regiuni structurale caracteristice, de un înalt grad de conservare.

Toate GTFs posedă o *secvenţă de semnal* de 30 aminoacizi, necesară secreţiei din celulă; secvenţa de semnal este urmată de o regiune de 200 aminoacizi, foarte variabilă şi distinctă fiecărei GTF, al cărei rol este necunoscut.

Următorul domeniu, de aproximativ 1000 aminoacizi, defineşte *"regiunea catalitică"* (domeniul SB), necesară catalizării şi formării dextranilor. Ultimul domeniu, situat în treimea C-terminală, este constituit dintr-o serie de 21 aminoacizi repetitivi, numiţi *repetiţiile YG* (domeniul GB).

GTFs sunt codificate de trei gene, *gtfB, gtfC şi gtfD*, care exprimă activităţi enzimatice distincte; *GtfB* (GTF-I; 162kDa) şi *GtfC* (GTF-SI; 149kDa) sintetizează dextrani insolubili şi respectiv, dextrani solubili, cu greutate moleculară scăzută, într-o manieră iniţial independentă, în timp ce *GtfD* (GTF-s; 155kDa) sintetizează dextrani hidrosolubili exclusiv dependent.

Genele *gtfB* şi *gtfC* ale *S.mutans* au o aşezare în tandem; în unele cazuri ele se recombină generând o genă hibridă şi în consecinţă un dextran diferit de cel obişnuit. Asemenea evenimente conduc la formarea unor tulpini diferite de *S.mutans*, din punct de vedere a potenţialului de colonizare şi a adezivităţii.

Gena *gtfA* codifică activitatea fosforilazei, dar rolul său în cariogenicitatea *S.mutans* nu este încă stabilit.

Recent a fost demonstrat că dintre cele trei glucoziltransferaze, *GtfC* are *cea mai mare afinitate pentru hidroxiapatită* (HA) şi pentru suprafeţele de HA acoperite de salivă (saliva-coated-HA, SHA), fiind adsorbite la suprafaţa SHA în prezenţa altor doua enzime.

GtfD, se leagă deasemenea la SHA în prezenţa altor enzime, dar afinitatea sa la această suprafaţă este foarte scăzută; GtfB nu se leagă la SHA în prezenţa altor GTFs, dar leagă cu aviditate crescută şi într-o formă activă suprafeţele bacteriene.

Proteinele neenzimatice asociate celular cu legarea dextranului (GBP) sunt importante din punct de vedere teoretic în patogeneza cariei dentare. Aceste proteine neenzimatice sunt : GbpA (GBP 74), GbpB (GBP 59) şi GbpC. Ele promovează colonizarea, permiţând bacteriilor să adere de dextrani.

- *GbpA*, ca şi GTFs, este o proteină secretată, prezentă în asociere atât cu suprafaţa celulei, cât şi cu mediul extracelular; ea este distinctă din punct de vedere antigenic de GbpB si GbpC.

Funcţional, este posibil ca GbpA să contribuie la aderenţa *S.mutans* şi la coezivitatea plăcii. Recent, a fost sugerat că absenţa GbpA creşte potenţialul cariogenic al *S.mutans*, printr-un mecanism de alterare a plăcii.

- *GbpB* , prin mutiple caracteristici, sugerează că prezintă un *potenţial particular* ca antigen ce induce un *răspuns imun carioprotector*. GbpB este secretată atât de tulpinile de laborator ale *S.mutans*, cât şi de izolatele clinice umane, şi pare a fi mult mai imunogenică la om în comparaţie cu GbpA. In ciuda acestor observaţii funcţia precisă a GbpB nu este încă stabilită, decodificarea genetică fiind in curs.

- *GbpC* pare a fi ancorată de peretele celular. Această proteină este parţial similară familiei Spa de proteine streptococice orale, fiind implicată în agregarea dextran-dependentă, în condiţii de creştere bine definite (stress).

Capătul C-terminal a GbpA prezintă homologie cu domeniile repetitive C-terminale ale GTFs. Aceleaşi secvenţe repetitive (model YG) există şi la nivelul liganzilor toxinelor A şi B ale *Clostridium difficile* şi al lizinelor *Streptococcus pneumonie*, ceea ce sugerează funcţia lor în biologia şi/sau patogenitatea unor serii de bacterii Gram-pozitive. De altfel, este demonstrat caracterul puternic imunogenic al toxinei *Clostridium difficile* si al domeniului GB al GTFs.

Trăsătura comună a acestor proteine constă în capacitatea lor de a lega complexele de carbohidrate (toxina A leagă carbohidratele celulelor epiteliale intestinale); cu toate acestea baza moleculară a acestei interacţiuni nu este elucidată.

Studii mai vechi au investigat şi alte posibile "ţinte" pentru un răspuns imun protector, cum ar fi, *fructoziltransferazele*, *dextranazele* (glucanaze; enzime ce hidrolizează dextranii produşi de GTF şi care, fie îi remodelează, fie eliberează fragmente metabolizate) şi chiar dextranul însuşi; aceşti produşi nu au mai primit atenţie ulterior, deşi ei pot reprezenta o posibilitate teoretică.

2.3.2.2 Sistemul imun oral

Tesuturile moi şi dure ale cavităţii orale se află sub protecţia factorilor nespecifici şi specifici imuni, cu rol de limitare a colonizării microbiene a suprafeţelor orale şi de prevenire a penetrării noxelor prin aceste suprafeţe în ţesuturile din profunzime.

Factorii imuni nespecifici, prezenţi în salivă includ *lizozimul, sistemul lactoperoxidazei, lactoferina, glicoproteine cu greutate moleculară mare* şi alţi *compuşi salivari ce acţionează ca aglutinine bacteriene*. Spre deosebire de anticorpi, factorii nespecifici nu pot fi stimulaţi specific, fiind lipsiţi de orice aspect al memoriei

imunologice. Ei pot interacţiona cu anticorpii salivari, existând o amplificare mutuală a activităţilor lor.

Imunoglobulinele orale. Apărarea specifică împotriva odontopatogenilor depinde în principal de *sistemul imun mucozal comun* (CMIS), respectiv de anticorpii salivari, imunoglobulina IgA.

CMIS este constituit din limfocitele B şi T, descendenţii acestora, celule dendritice ce prezinta antigenul, celule epiteliale specializate, distribuite pe tot cuprinsul mucoasei şi glandelor exocrine, limfonodulii de drenaj, aparatul circulator şi zonele efectoare din lamina proprie a mucoasei şi glandelor .

Mucoasele, cea mai frecventă poartă de intrare a microorganismelor şi a antigenelor din mediu, sunt protejate de un sistem imun specializat. Tesutul limfoid asociat mucoaselor (MALT) funcţionează independent de aparatul imun sistemic, cel puţin în ceea ce priveşte inducerea răspunsurilor imune umorale.

Imunoglobulina salivară majoră este *IgA secretorie* (s-IgA), prezentă în limite de concentraţii largi în saliva totală de repaus (aproximativ 100-300 µg/ml la adulţi, tabel 1). s-IgA este produsă în glandele salivare de plasmocitele mucozale ce secretă IgA polimerică, fiind apoi preluată şi transportată de un receptor, o componentă secretoare, exprimată pe suprafaţa infero-laterală a epiteliului glandular şi eliberată în salivă ca s-IgA. Acest izotip constituie mai mult de 80% din totalul anticorpilor produşi de MALT.

Spre deosebire de IgA serică, s-IgA apare ca un complex larg, compus din IgA forma dimerică, asociată cu lanţul J şi cu o altă glicoproteină legată disulfidic (componenta secretorie).

Concentraţiile Ig (medie, microg/ml) în secreţia salivară umană

Secreţii	*IgA*	*IgG*	*IgM*
Saliva parotidiană stimulată	119,6	Nedeterminat	Nedeterminat
Saliva totală de repaus (adulţi normali)	39;5 194	0,36 14,4	0,43 2,1
Saliva totală de repaus (pacienţi parodontopaţi)	371,4	69,6	7,6

La om, IgA se prezintă în două subclase, IgA1 şi IgA2, ambele existând în salivă, de obicei cu predominenta IgA1 (aproximativ 60%). Oamenii au un nivel crescut (2-3 mg/ml) de IgA monomerică circulantă (din care, IgA1 reprezintă 90%).

IgA1 prezintă o caracteristică unică, aceea de a avea o regiune "balama", elongată, bogată în prolină şi O-glicozilată, susceptibilă clivajului bacterian prin proteazele IgA1. Componenta secretorie nu conferă protecţie împotriva activităţii proteazelor IgA1. Aceste enzime sunt secretate de streptococii mutans, ca şi de alţi patogeni mucozali.

Anticorpii s-IgA asigură "excluderea imună" a patogenilor bacterieni şi virali, a toxinelor bacteriene şi a altor molecule potenţial nocive; deasemenea, neutralizează direct un număr de virusuri, mediază citotoxocitatea anticorp-dependentă (în cooperare

cu macrofagele, limfocitele şi eozinofilele) şi interferă cu utilizarea factorilor de creştere de către patogenii bacterieni din mediul mucozal.

Fiind lipsită de proprietatea de activare a complementului şi relativ ineficientă ca opsonină, s-IgA reprezintă o moleculă imună efectoare neinflamatoare unică

S-IgA este indusă, transportată şi reglată de mecanisme complet diferite de cele implicate în reglarea anticorpilor sistemici. Deşi inducerea răspunsului s-IgA este recunoscut a fi dependentă de celulele T helper (Th) ale MALT, celulele şi moleculele implicate în această reglare sunt parţial cunoscute.

Celulele efectoare $CD4^+$ Th se împart în două clase, Th1 şi Th2, în funcţie de citokinele pe care acestea le secretă; Th1 secretă IL-2, IFN-γ şi TNF-β, în timp ce celulele Th2 secretă IL-4, IL-5, IL-6 şi IL-10. Recent au fost demonstrate importanţa citokinelor IL-5 şi IL-6, secretate de celulele Th2 în diferenţierea celulelor B-IgA^+ în plasmocite-IgA şi rolul celulelor γδ T (majoritatea există în epiteliul mucoaselor şi exprimă receptorii CD8, ca şi T supresoare) de stimulare a răspunsurilor s-IgA.

Suplimentar, cavitatea orală primeşte imunoglobuline derivate din circulaţie prin *transudare în şanţul gingival.* Acestea cuprind IgM, IgG şi rare IgA. In gingivite şi parodontite marginale sursele gingivale de imunoglobuline sunt crescute. IgA gingivală este monomerică şi de tip IgA1. Suprafeţele dentare sunt expuse direct fluidului gingival, ca urmare placa dentară poate fi expusă şi imunoglobulinelor serice. Studii sugerează că IgG serice deţin potenţialul de a modula colonizarea locală, în special în timpul erupţiei dinţilor.

O semnificativă proporţie a IgG ce devin incorporate în placa dentară, se prezintă sub forma de fragmente, ca urmare a degradării proteolitice realizată de enzimele excretate de bacteriile plăcii.

Spre deosebire de s-IgA, IgG din complexele imune poate activa sistemul complementului, acţionând ca o opsonină şi facilitând astfel fagocitoza bacteriană. A fost sugerat că fagocitoza mediată de IgG are un rol important în eliminarea *S.mutans* din placa dentară a maimuţelor vaccinate împotriva acestui microorganism. Totuşi, nu este clarificată extinderea acestui proces în afara şanţului gingival.

2.3.3 Mecanismele de protecţie împotriva streptococilor mutans mediate de anticorpi.

Studiile "*in vitro*" au relevat importante funcţii ale s-IgA, ce includ inhibiţia aderenţei microbiene şi neutralizarea toxinelor, susţinute de studiile pe animale prin transfer specific pasiv de anticorpi, care au demonstrat protecţia împotriva patogenilor de mucoasă cum sunt *Streptococcus pyogenes, Vibrio cholerae* si virusul *Influenza.*

În mod similar, mecanismele mediate de anticorpii s-IgA, cum ar fi blocarea adezinelor şi neutralizarea factorilor de virulenţă, par să opereze în cavitatea orală şi este

posibil să fie responsabile de efectul protector al imunizării în modelele cariei experimentale, chiar în absenţa unui răspuns IgG concomitent.

1. ***Inhibiţia aderenţei independentă de zaharoză***

Demonstrarea inhibării net superioare "*in vitro*" a aderării *S.mutans* la SHA de către anticorpii s-IgA, comparativ cu IgG, asigură baza teoretică a supresiei colonizării *S.mutans* şi formării cariei la şobolanii imunizaţi cu Ag I/II şi sprijină conceptul că s-IgA este izotipul Ig principal al inhibiţiei aderării în cavitatea orală.

Efectul antiadeziv al s-IgA poate fi explicat prin blocarea recunoaşterii receptorului şi prin creşterea hidrofiliei suprafeţei celulare. Legarea s-IgA pe suprafaţa bacteriei activează proprietăţile sale fizico-chimice (hidrofilia), diminuând astfel interacţiunile nespecifice (hidrofobia).

Creşterea hidrofiliei suprafeţei celulare secundară legării s-IgA, facilitează "captarea" bacteriei în mucusul salivar şi eliminarea ei prin deglutiţie. Acest fenomen este intensificat şi prin aglutinare. Complexul format de glicoproteina salivară şi s-IgA este esenţial reacţiei de legare; se presupune că reziduurile sialice ale complexului au un rol important în interacţiunea dintre aglutinină şi Ag I/II al *S.mutans*.

Experimentele "*in vitro*" au arătat că adezina P1 a *S.mutans* este implicată în aderenţa interbacteriană mediată de salivă (coagregare) dintre *S.mutans* şi alţi colonizatori timpurii ai plăcii şi că anticorpii anti-P1 inhibă aceste interacţiuni. Acest mecanism de aderenţă poate constitui o alternativă a legării directe a *S.mutans* de receptorii peliculei.

Mecanismele posibile de intervenţie împotriva streptococilor mutans mediate de anticorpi

Izotip Ig	*Faza în patogeneza cariei dentare*	*Modul de acţiune*	*Specificitatea anticorpilor*
s-IgA	Aderare la pelicula salivară	* blocarea interacţiunii receptor/ adezină * reducerea hidrofobicităţii * aglutinare şi clearence	Ag I/II Antigene de suprafaţă Antigene de suprafaţă
	Legare de colonizatorii timpurii	* blocarea interacţiunii receptor/adezină	Ag I/II
	Acumulare dependentă de zaharoză	* inhibiţia producţiei de dextran: – inhibiţia substratului de legătură – inhibiţia sintezei de polimeri * blocarea adeziunii	GTF: – regiunea catalitică – regiunea de legare la dextran GTF (regiunea de legare la dextran) GBP
	Producţia de acid şi alte activităţi metabolice	* blocarea preluării de glucoză * sinergism cu: - peroxidaza (inhibiţia producţiei de acid) * lactoferina (inhibiţia achiziţiei de fier)	Necunoscut Necunoscut Captarea moleculelor de fier?
IgG	Colonizarea zonelor cervicale ale dinţilor Invazia canaliculelor dentinare	opsonizare şi fagocitoză inhibiţia legăturilor de colagen	Ag I/II; alţi antigeni de suprafaţă? Ag I/II

Dovada indirectă a importanţei acestor anticorpi o reprezintă recentele studii experimentale în carie. şobolanii imunizaţi mucozal cu Ag I/II SBR, în contrast cu cei imunizati cu Ag II, dezvoltă protecţie imună la carie. Anticorpii salivari IgA induşi prin imunizare, au prezentat iniţial o afinitate mai crescută pentru Ag II decât pentru SBR.

Acest rezultat sugerează o competiţie antigenică intramoleculară şi o strategie microbiană de protecţie, prin care *S. mutans* distrage răspunsul gazdei către acea parte a moleculei Ag I/II care nu este implicată în aderare.

2. ***Inhibiţia acumulării microbiene dependentă de zaharoză***

Anticorpii s-IgA umani, ca şi antiserul provenit de la animalele de studiu, inhibă sinteza dextranilor de către GTFs. Acest efect este mediat prin legarea anticorpilor de regiunea catalitică (SB) sau de cea de legare a dextranului (GB), inhibîndu-se astfel direct funcţiile enzimatice.

Anticorpii se pot lega de asemenea şi de alte epitopuri, rezultând blocarea sterică a accesului zaharozei sau dextranului la GTF, sau modificarea conformaţională a moleculei de GTF ce-i întrerupe activitatea. Deoarece dextranii sunt importanţi pentru aderarea ireversibilă şi acumularea streptococilor mutans, inhibarea sintezei lor poate reduce dezvoltarea plăcii dentare cariogene.

Studiile in vitro au arătat că anticorpii IgA de iepure generaţi împotriva GTF-GB *S. mutans* sunt puternici inhibitori ai sintezei dextranului, în timp ce anticorpii anti-GTF-SB au o acţiune inhibitorie foarte redusă sau chiar absentă. Acest paradox poate fi explicat numai dacă anticorpii sunt incapabili să aibe acces adecvat la regiunea catalitică, ce poate fi ascunsă într-o depresiune structurală, sau dacă există un blocaj steric suficient prin legarea de epitopuri adiacente.

Alte studii, ce au folosit anticorpi anti-peptide, corespunzătoare secvenţelor conservate ale regiunii catalitice au demonstrat o inhibiţie funcţională moderată a GTFs *S. mutans* şi *S. sobrinus* şi supresia aderenţei dependente de zaharoză.

Aceste rezultate biologice relevante in vitro sunt coroborate cu studiile pe animale, ce arată că inducerea cariei cu *S. mutans* si *S. sobrinus* poate fi inhibată prin imunizarea cu secvenţe peptidice conservate fie din regiunea SB, fie din GB.

Teoretic, anticorpii anti-Gbp au un potenţial protector împotriva cariei dentare. Experimentele de adsorbţie a anticorpilor cu celule bacteriene intacte, sugerează că GbpB se află la suprafaţa celulei şi poate constitui astfel o ţintă imunologică. Aceşti anticorpi ar putea aglutina complexul salivă-celule *S. mutans*, eliminându-le din cavitatea orală înaintea colonizării acestuia.

Atât GbpA, cât şi GbpB pot participa ca receptori celulari pentru dextran în faza de acumulare a patogenezei moleculare a *S. mutans*. In consecinţă, blocarea mediată de anticorpi a acestor receptori poate diminua virulenţa *S. mutans*.

S. mutans este singurul streptococ oral care sintetizează GbpB. Anticorpii s-IgA anti-GbpB sunt prezenţi la majoritatea copiilor, imediat după infecţia iniţială cu *S. mutans* şi la adulţi, în secreţiile parotidiene.

Suplimentar celor două mecanisme descrise anterior, anticorpii salivari IgA sunt capabili să intensifice activitatea sistemului salivar peroxidază / $SCN\text{-}H_2O_2$, care inhibă

glicoliza *S. mutans*. S-IgA poate acţiona sinergic cu lactoferina, în privarea de fier a microorganismelor, prin inhibarea alternativă a preluării canaliculare a fierului.

3. ***Mecanisme dependente de anticorpii circulanţi***

În anumite circumstanţe, anticorpii plasmatici IgG din fluidul şanţului gingival sau din canaliculele dentinare, pot contribui la protecţia imună din caria dentară. A fost demonstrată in vitro opsonizarea anti-Ag I/II mediată de IgG a streptococilor mutans pentru fagocitoza neutrofilică; acest aspect sugerează un mecanism protector plauzibil ce operează în zonele cervicale ale dinţilor, mai ales în timpul erupţiei dinţilor.

Studiul serologic al pacienţilor cu o experienţă scăzută la carie arată, în general, că există titruri crescute ale IgG împotriva celulelor streptococilor mutans sau a antigenelor lor specifice. A fost de asemenea demostrată corelaţia negativă dintre nivelul anticorpilor serici IgG şi cel al anticorpilor salivari IgA.

Recent, a fost descrisă proprietatea Ag I/II de a lega colagenul şi de a media invazia *S. mutans* de-a lungul canaliculelor dentinare. Există posibilitatea neutralizării acestei proprietăţi de către anticorpii IgG specifici, transudaţi din capilarele vasculare ale pulpei.

Au fost găsite imunoglobuline în canaliculele dentinare, în care probabil că difuzează liber, cunoscându-se faptul că diametrul acestora este de 0,5-1 μ. Stoparea procesului carios din dentina expusă ar putea fi explicată printr-o astfel de inhibiţie a invaziei microbiene mediată de IgG, dar acest fapt nu a fost încă dovedit.

Alte cercetări au sugerat că IgG serice, ca şi IgA salivare, pot interfera funcţiile metabolice ale streptococilor mutans, dar dovezile sunt limitate.

Imunitatea neonatală şi colonizarea streptococilor mutans. Datorită impactului major pe care îl are caria dentară la copii, o atenţie deosebită este în prezent acordată analizei răspunsului imun la copii şi modului în care se poate controla achiziţia streptococilor mutans şi în consecinţă a cariei dentare.

Deşi sistemul imun al nou-născutului este dezvoltat funcţional şi pregătit să răspundă la provocarea antigenică, la naştere el este practic virgin; numai 1% dintre IgG circulante sunt endogene, iar fătul primeşte IgG materne prin transfer placentar receptor-dependent.

După naştere acest aport încetează şi IgG materne sunt catabolizate. In jur de 6 luni, sugarului îi rămân puţine IgG materne, iar producţia proprie nu este încă complet dezvoltată, atingând nivelul adultului în jur de 1-2 ani.

Sugarul alăptat natural primeşte imunoglobuline materne (Igs), predominent s-IgA, care însă nu sunt absorbite în circulaţie, conferind doar o protecţie pasivă. Suplimentar acestei imunizări, Igs materne influenţează dezvoltarea răspunsurilor imune proprii.

În explicarea acestui fapt pot fi postulate doua mecanisme:

- anticorpii colostrali (în principal s-IgA) influenţează microflora ce colonizează sugarul, determinând astfel antigenii corespunzători dezvoltării sistemului său imun;
- anticorpii transferaţi placentar (IgG) pot regla răspunsul imun la antigenele absorbite, prin complexarea şi modularea proceselor din celulele ce prezintă antigenul, sau prin modularea reţelei idiotipice.

Astfel, deşi acţiunea mediului este importantă în determinarea colonizării cavităţii bucale, influenţele materne exercită un efect major prin transferul pasiv de

anticorpi ce modulează răspunsul imun (transferul de IgG prin placentă), prin influenţarea colonizării microbiene (s-IgA din lapte), prin factorii genetici şi prin expunerea la microflora maternă.

Luând in considerare funcţiile anticorpilor s-IgA în inhibarea aderenţei bacteriilor la suprafeţe, este probabil ca IgA salivare să controleze dezvoltarea plăcii dentare, prin inhibarea depunerii microorganismelor pe suprafeţele dentare.

Există câteva dovezi indirecte în sprijinul acestei teorii:

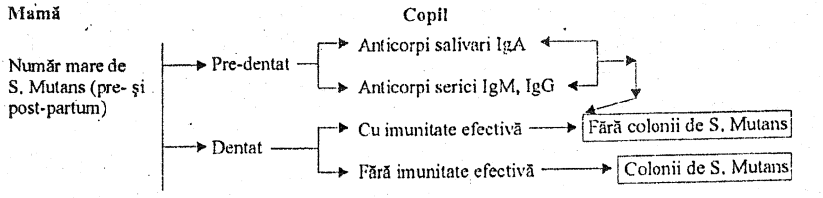
- subiecţii cu deficit de IgA prezinta o carioactivitate crescută, în comparaţie cu subiecţii normali;
- IgA a fost identificată în placa dentară;
- bacteriile orale sunt acoperite cu IgA.

Cu toate acestea, încercarea de corelare a anticorpilor IgA anti-streptococi mutans cu rezistenţa sau susceptibilitatea la carie a dat rezultate variabile şi conflictuale, de-a lungul anilor. Majoritatea studiilor au fost transversale şi efectuate pe adolescenţi sau adulţi tineri, a căror incidenţă a cariei a scăzut.

Mai mult, anticorpii au fost evaluaţi împotriva întregii celule a streptococilor mutans, ce asigură o gamă largă de antigene potenţiale, incluzând pe cele ce reacţionează încrucişat cu alte bacterii orale, neasigurându-se astfel o suficientă discriminare în analiza anticorpilor, şi implicit în cea a specificităţii bacteriilor cariogene.

Deşi la naştere tractul gastrointestinal şi cavitatea orală sunt sterile, nou-născutul este imediat expus microbilor comensali şi patogeni. In primele 6 săptămâni, nou-născutul dezvoltă răspunsuri imune salivare IgA la antigenele streptococilor mutans, probabil prin expunere naturală, pe măsura colonizării.

Corelaţia imuno-microbiologică dintre mamă şi copil în colonizarea dinţilor temporari cu *S. mutans*



Oricum, colonizatorii timpurii sunt reprezentaţi de specii ca *S. mitis*, *S. oralis* şi *S. sanguis*, pentru că streptococii mutans colonizează dupa erupţia dinţilor. O problemă contradictorie asociată cu streptococii pioneri ai plăcii constă în faptul că majoritatea produc proteaza IgA1, care scindează molecula la nivelul legăturii post-prolil (în cazul enzimelor streptococice aceasta este Pro 227-Thr 228), rezultând fragmentele Fab şi Fc. Streptococii mutans nu produc aceasta enzimă.

Proteazele IgA1 orale nu prezinta variabilitate antigenică, iar anticorpii homologi nu există în salivă în mod obişnuit. Aceste date au sugerat că anticorpii anti-streptococi mutans ar aparţine izotipului IgA2. Mai mult, majoritatea s-IgA din saliva nou-născuţilor sunt intacte, posibil prin prezenţa în salivă a anticorpilor anti-proteaza IgA1.

O dată cu debutul erupţiei dinţilor (de obicei 4-8 luni) se produce o schimbare radicală ecologică, cu apariţia organismelor ce pot forma placa şi supravieţui în aceasta, cum ar fi *S. sanguis*, *S. mutans* şi *S. sobrinus*.

A fost demonstrat că *"fereastra de infecţiozitate"* pentru streptococii mutans se produce la o mediană a vârstei de 26 (9-44 luni), iar intervalul de timp de la erupţia primului dinte până la instalarea *"infecţiozităţii"* este critic pentru gazdă. In acest interval, factorii imuni materni scad, dar pe măsură ce copilul devine independent imunologic, CMIS se dezvoltă şi modulează mediul cavităţii orale.

O excepţie de la conceptul ferestrei de infecţiozitate se produce la copiii cu carii precoce, condiţie cunoscută istoric sub numele de *"carii de biberon"*, unde are loc o infecţie precoce cu streptococi mutans, corelată cu o expunere excesivă la hidrocarbonate fermentabile.

Alţi factori favorizanţi în patogeneza afecţiunii sunt reprezentaţi de heterogenitatea infecţiei (multiple tipuri de clone) şi de aberaţii sau deficienţe imunologice. Deşi modificarea dietei este considerată o măsură profilactică, se pune întrebarea dacă răspunsurile imune sunt deficitare şi dacă pot fi îmbunătăţite prin imunizare.

Mediana totalului concentraţiei de IgA salivare se dublează între 2-5 şi 12-17 luni, probabil din cauza acumulării anticorpilor specifici. A fost detectată la o vârstă mai mică de 12 luni IgA specifică pentru GTF *S. sanguis*, dar nu şi pentru GTF *S. mutans*, sugerându-se că lipsa anticorpilor anti-GTF *S. mutans* permite colonizarea cu acest microorganism.

S-a demonstrat că activitatea anticorpilor IgG pentru *S. salivarius*, *S. sanguis* şi *S. mutans* este prezentă la naştere (origine maternă), dar scade cu timpul; o revigorare apare la vârsta de 2-3 ani, pentru *S. salivarius* şi *S. sanguis*, iar pentru *S. mutans*, abia la vârsta de 4-7 ani.

Instalarea răspunsurilor imune a fost atribuită momentului colonizării. Oricum, anticorpii anti-GTF pentru toate cele trei specii nu apar până la vârsta de 4-7 ani. S-a tras concluzia ca IgG serice au potenţialul de a modula colonizarea orală cu bacterii generatoare de placă în timpul emergenţei dintelui prin gingie.

2.4 TEORII ETIOPATOGENICE ALE CARIEI DENTARE

Etiopatogenia cariei dentare constituie unul dintre cele mai studiate capitole ale patologiei umane, ceea ce explică numeroasele ipoteze emise în legatură cu cauzele şi mecanismele ei de producere.

Unele dintre aceste ipoteze consideră că afecţiunea este provocată de cauze exterioare care acţionează asupra suprafeţelor dintelui, provocând dislocarea prismelor de smalţ, cu apariţia cavităţii. Ele constituie grupul aşa-ziselor *"teorii externe"*.

Altele incriminează ca element cauzal diverşi factori interni dependenţi de dezechilibre metabolice sau neuroviscerale generale cu răsunet la nivelul dintelui. Acestea sunt grupate în *"teoriile interne"* ale producerii cariilor.

Atât teoriile externe cât şi cele interne marchează evoluţia gândirii biologice a timpului respectiv, gândire de care cercetătorii nu s-au putut desprinde. Astfel, două

dintre teoriile externe foarte bine cunoscute, teoria chimico-parazitară şi proteolitică, sunt elaborate sub influenţa puternicei şcoli pasteuriene, iar o mare parte a teoriilor interne sunt impregnate de gândirea pavlovistă şi de teoriile nervismului.

Tocmai aceste influenţe le conferă un caracter limitat, insuficient pentru cuprinderea şi explicarea deplină a unui proces atât de complex cum este caria dentară. Multe din ele nu mai prezintă decât un interes istoric sau au fost chiar uitate, altele însă conţin adevăruri valabile parţial şi astăzi, contribuind la înţelegerea conceptului modern despre etiopatogenia cariei. De aceea considerăm utilă trecerea lor în revistă.

2.4.1. Teoriile mecanismelor externe în geneza cariei dentare

Teoria proteolitică. Elaborată de *Leber, Rottenstein, Underwood* şi alţii şi conturată de către *Gotlieb* în forma în care este astăzi cunoscută, teoria proteolitică reprezintă prima încercare sistematică de explicare a etiopatogeniei cariei dentare. Ea datează din ultimele decenii ale secolului trecut.

Conform acestei teorii, mecanismul de producere a cariei constă dintr-un proces iniţial de dezintegrare a substantei organice din ţesuturile dure dentare ca urmare a pătrunderii microorganismelor proteolitice din flora saprofită bucală în profunzimea smalţului şi apoi mai departe în dentină.

Declanşarea acţiunii cariogene în smalţ ar avea loc, după adepţii teoriei proteolitice, de-a lungul zonelor cu un conţinut bogat în substanţe organice, cum ar fi tecile prismelor, substanţa interprismatică, lamelele, fusurile şi smocurile smalţului.

Liza substanţei organice dă naştere unor spaţii microscopice care permit pătrunderea microorganismelor acidogene responsabile de demineralizarea şi prăbuşirea prismelor de smalţ, cu formarea de cavităţi carioase.

Rolul mecanismelor proteolitice în etiopatogenia cariei dentare se bazează pe următoarele argumente:

- pigmentarea galben-brună a leziunii carioase ca urmare a eliberării unor pigmenţi sub acţiunea enzimatică a stafilococului auriu;
- acumularea unei cantităţi crescute de aminoacizi liberi la limita dintre pata albă cretoasă ce indică debutul cariei în smalţ şi smalţul sănătos din vecinătate;
- prezenţa a numeroase microorganisme proteolitice în dentina dinţilor cariaţi;
- cercetări micro şi autoradiografice indică faptul că cel puţin în dentină, dezintegrarea substanţei organice precede procesul de demineralizare.

Împotriva acestor argumente au fost ridicate ulterior o serie de obiecţii:

- pigmentarea galben-brună a smalţului cariat nu este patognomonică mecanismului proteolitic, putând fi dată şi de unii produşi de degradare glicogenetică (metilglicoxalul şi acetololul);
- existenţa unei fracţiuni acidosolubile a substantei organice din smalţ exclude posibilitatea îndepărtării acesteia din urmă exclusiv prin mecanism proteolitic;
- imposibilitatea degradării experimentale a colagenului dentinar pe cale enzimatică fără o prealabilă demineralizare în mediu acid a ţesuturilor dure dentare;

- posibilitatea debutului şi evoluţiei cariei dentare independent de lamelele smalţului;
- chiar în faza de debut procesul carios nu este cantonat strict în zonele bogate în substanţă organică din smalţ;
- la animalele gnotobiotice inocularea exclusivă de microorganisme cu acţiune proteolitică nu declanşează carii dentare;
- tot la animalele gnotobiotice la care s-au declanşat procese carioase prin inocularea de microorganisme acidogene, adăugarea de microorganisme proteolitice nu intensifică evoluţia respectivelor procese carioase.

Teoria proteolitică rămâne o teorie localizată care nu ia în considerare apectele legate de acţiunea complexă a mediului bucal, rezistenţa ţesuturilor dure dentare şi integrarea dintelui în economia generală a organismului.

Teoria chimico-parazitară. Potrivit acestei teorii, enunţate de *Miller*, caria dentară începe la suprafaţa smalţului printr-o demineralizare produsă de acizii organici de fermentaţie rezultaţi în urma acţiunii enzimatice a microorganismelor acidogene asupra hidrocarbonatelor din alimentaţie.

În breşa creată în smalţ prin demineralizare pătrund apoi microorganismele acidogene care continuă procesul de decalcifiere declanşat, precum şi microorganisme proteolitice care dezagregă substanţa organică din smalţ.

Prismele alterate se disociază şi se prăbuşesc, dând naştere unei cavităţi în care substanţa organică din părţile dure ale dintelui, ca şi resturile alimentare pătrunse şi retenţionate constituie medii de cultură pentru dezvoltarea bacteriilor şi intensificarea activităţii lor.

Miller nu indică un anume reprezentant al florei bucale ca agent special al producerii cariei, ci incriminează toate tulpinile bacteriene din cavitatea bucală capabile să fermenteze hidrocarbonatele cu producerea de acizi organici.

Ulterior, adepţii acestei teorii au încercat să limiteze gama grmenilor microbieni, oprindu-se îndeosebi asupra lactobacilului acidofil, prezent într-un număr mult mai mare la indivizii cu procese carioase multiple faţă de cei fără carii; lactobacilii sunt producători de acizi organici prin fermentaţia hidrocarbonatelor şi rezistă în mediu acid chiar la un pH sub valoarea de 4.

În prezent, fără a infirma proprietăţile cariogene ale lactobacilului acidofil, se contestă rolul său prioritar. In ultimele decenii, o dată cu aducerea pe primul plan a plăcii bacteriene ca principal determinant ecologic în producerea cariei dentare, s-a pus tot mai mult în discuţie rolul cariogen al streptococilor şi în special al *streptococilor mutans* şi *sobrinus*.

Deşi streptococul mutans joacă un rol important în etiopatogenia cariei dentare, acest rol nu trebuie considerat esenţial deoarece în lipsa lui şi alte microorganisme bucale acidogene prezente în biocenoza normală, cum ar fi *Actinomices viscosus, Nocardia dentocariosa*, unii *streptococi* din *grupul D* şi unii *lactobacili* pot deveni agenţi cariogeni principali.

Teoria chimico-parazitară nu reuşeşte să dea explicaţii satisfăcătoare la o serie de fenomene cum ar fi:

- lipsa cariilor în absolut toate spaţiile retentive ale arcadelor dentare la indivizii carioactivi, deşi se întrunesc condiţiile optime de pH;
- mecanismul raportului dintre procesele de demineralizare şi remineralizare de care depinde evoluţia sau stagnarea proceselor carioase, respectiv vindecarea unor carii incipiente
- apariţia bruscă a unor carii multiple la dinţii unor indivizi indemni de carii până atunci şi care păstrează o igienă bucală corectă;
- apariţia simultană a unor carii cu localizare simetrică pe dinţii omologi;
- distrugerea progresivă prin procese carioase numai a celor 4 incisivi superiori între vârsta de 14-18 ani (sindromul Dubreuil-Chambardel);
- apariţia unor recidive de carie la acelaşi dinte în pofida celui mai corect tratament;
- cazurile de carie generalizată oprite brusc din evoluţie de partea unde este lezat simpaticul cervical.

Teoria proteolizei-chelaţiunii. Elaborată în 1954 de Schatz şi Martin, această ipoteză consideră cariile drept efect al demineralizării ţesuturilor dure dentare prin intermediul reacţiilor de chelare.

Chelatul reprezintă un complex format între un cation cum este Ca^{2+} şi două sau mai multe grupuri de radicali organici cu care să dea o structură inelară ce prezintă uneori posibilitatea de a îngloba molecule de apă.

Cuvântul chelat derivă din grecescul *"chele"* (cleşte) şi evocă prinderea ionului metalic între extremităţile moleculei organice şi structura inelară, ciclică.

Caracteristic acestor substanţe este marea lor stabilitate chimică, care depinde direct de numărul legăturilor dintre metal şi restul moleculei.

Noutatea pe care a adus-o teoria chelaţiunii este aceea că ea a dovedit posibilitatea demineralizării ţesuturilor dure dentare şi în alte condiţii de pH decât cele acide. Astfel mulţi chelatori din salivă sau din placa bacteriană pot scoate Ca^{2+} din smalţ chiar la pH neutru sau alcalin. De altfel, trebuie subliniat că reacţia de chelare se petrece indiferent de pH-ul mediului ambiant.

Nu mult timp dupa apariţia teoriei chelaţiunii, constatându-se că degradarea componentei organice a ţesuturilor dure dentare dă naştere unor substanţe capabile să dizolve hidroxiapatita prin chelare la pH neutru sau alcalin, s-a ajuns la concluzia că mecanismele de chelare nu pot fi separate de cele proteolitice, de unde şi necesitatea schimbării denumirii în *teoria proteolizei-chelaţiunii*.

Schatz şi *Martin* consideră că nu numai proteinele, ci toate substanţele organice din compoziţia ţesuturilor constituie substratul de acţiune al microorganismelor şi în acelaşi timp o sursă de agenţi chelatori. Această sursă este îmbogăţită de substanţele organice din salivă şi alimentele rămase în zonele retentive ale arcadelor dentare.

Conform teoriei proteolizei-chelatiunii faza de degradare organică precede faza de dezagregare minerală. Leziunea iniţială în caria dentară ia naştere ca urmare a distrugerii substanţei organice din smalţ sub acţiunea bacteriilor proteolitice ale plăcii bacteriene.

Eliberarea pe această cale de chelatori capabili să scoată Ca^{2+} din compoziţia hidroxiapatitei face ca degradarea fazei minerale sa aibă loc practic aproape simultan cu degradarea iniţială a fazei organice, fiind necesară pentru asigurarea invaziei microbiene, mecanism comun oricărei boli infecţioase.

Cu toate că aduce o contribuţie notabilă la înţelegerea mecanismelor de producere a cariei dentare, în special prin dovedirea posibilităţii de demineralizare a smalţului şi la pH neutru sau alcalin, teoria chelaţiunii nu reuşeşte să ofere o imagine închegată şi completă asupra etiopatogeniei procesului carios.

Criticile ce i s-au adus sunt următoarele:

- proporţia substanţei organice în smalţ este atât de redusă încât chiar în condiţiile transformării ei integrale în chelatori, cantitatea de ioni de Ca scoasă din smalţ ar fi neglijabilă;
- chelatorii din lichidul bucal şi placa bacteriană leagă mai uşor calciul solubil aflat în concentraţie crescută, de saturare, din placă şi licidul bucal, decât calciul din structura hidroxiapatitei smalţului;
- chelatorii reprezintă un rezervor de calciu care poate fi eliberat sub forma ionică când pH-ul plăcii bacteriene se acidifică, jucând mai degrabă un rol de protecţie a smalţului decât o acţiune deminaralizantă;
- incubarea dinţilor în salivă în absenţa hidrocarbonatelor timp de mai multe zile la un pH ce a crescut până la 8 nu a dus la dizolvarea calciului din smalţ.

În concluzie, teoria chelaţiunii are o valoare patogenică şi nu una etiologică. Chiar şi astfel privite lucrurile, ea nu ne poate satisface datorită caracterului ei limitat, neluând în considerare variaţiile posibile dependente de factorul teren şi factorul alimentaţie.

2.4.2 Teoriile mecanismelor interne în geneza cariei dentare

Unii autori consideră caria dentară ca rezultat al tulburărilor produse în ţesuturile dure dentare pe cale neuro-hormonală.

Din acest motiv, teoriile aşa-numite *"interne"* au la bază considerentul că dintele, în totalitatea sa, reprezintă un organ pe deplin integrat în circuitul metabolic al macroorganismului. In consecinţă, perturbările metabolice desfăşurate la nivelul ţesuturilor dentare sunt tot atâtea cauze potenţiale de carie.

Cât priveşte rolul microorganismelor sau al acizilor, acesta este negat sau i se acorda cel mult o semnificaţie secundară.

Teoria organotropă consideră că ţesuturile dure dentare se integrează în economia generală a organismului datorită unităţii biologice pe care o formează împreună cu mediul salivar şi sângele din pulpa dentară.

În acest context, dintele joacă rolul unei membrane semipermeabile care dirijează schimburile ionice şi hidrice dintre dinte şi salivă.

Păstrarea funcţiei normale a acestor schimburi este rezultatul acţiunii unui factor biologic salivar cu rol cariopreventiv, aşa-numitul factor de reconstrucţie care are capacitatea de a împiedica sau reface deperdiţia de fosfaţi de calciu din structura smalţului.

Caria dentară este considerată o boală a organului dentar care apare când se produc disfuncţii ale componentelor unităţii dinamice biologice mai sus amintite, salivă-dinte-sânge.

Scăderea consecutivă a rezistenţei ţesuturilor dure dentare permite ca diverşii agenţi cariogeni cum ar fi microorganismele, acizii şi enzimele, sa devină activi, degradând componentele minerală şi organică ale dintelui.

Teoria enzimatică (Csernyei) porneşte de la ipoteza că anumite excitaţii patologice sau leziuni la nivelul sistemului nervos central pot produce modificări biochimice în compoziţia limfei dentinare.

Schimbarea raportului fluor-magneziu, care apare în aceste condiţii, în favoarea celui din urmă, duce la activarea fosfatazei alcaline de provenienţă pulpară de către ionii de magneziu.

Consecinţa imediata este desfacerea moleculelor de fosfaţi de calciu din structura ţesuturilor dure dentare. Debutul procesului carios va avea loc în interiorul dintelui, urmând o evoluţie centripetă, dinspre dentină spre smalţ.

Teoria neurodistrofică. Elaborată de *Lukomski* şi dezvoltată de *Platonov*, teoria neurodistrofiei porneşte de la considerentul că la baza bolii carioase stă o tulburare a centrilor nervoşi trofici.

Tulburările consecutive de ordin general se repercutează la rândul lor asupra structurii şi funcţiei trofice a odontoblaştilor. Distrofia localizată a odontoblaştilor, care apare în aceste condiţii, se produce la nivelul ţesuturilor dure dentare prin fenomenul de demineralizare.

Dezechilibrul metabolic local se manifestă printr-o tulburare a relaţiei fizico-chimice dintre matricea organică a smalţului şi sărurile lui minerale. Se produce o scădere a cantităţii de calciu şi fosfor şi creşterea magneziului. Concomitent se produc schimbări şi în componenta protidică a smalţului, cu pierderea unor aminoacizi (arginina, lizina) şi dispunerea celorlalţi în lanţuri polipeptidice modificate.

După *Lukomski* semnele distrofice preced cu câteva luni leziunea carioasă propriu-zisă sub forma unor simptome premonitorii şi anume sensibilitatea la dulce sau acru.

Teoria reflexă. Entin este autorul ipotezei despre natura reflexă a bolii carioase. El consideră că tulburările funcţionale nervoase produse de excitaţiile exterioare nu se realizează la orice nivel al sistemului nervos, ci numai la nivelul scoarţei cerebrale.

Ca urmare a acestor tulburări, se produce o dereglare cortico-viscerală, creindu-se condiţii pentru apariţia unor reflexe patologice la nivelul ţesuturilor dentare.

În urma acestor reflexe apar curenţi capilari şi osmotici centripeţi spre pulpa dentară în locul curenţilor centrifugi normali. Prin această dereglare funcţională legăturile complexe ale substanţelor sunt slăbite sau desfăcute, transformându-se în produşi solubili şi vehiculaţi în circulaţia generală, în loc să fie aduse din circulaţie şi depuse în ţesuturile dure dentare.

La aceasta dereglare minerală contribuie şi răsturnarea funcţiei fosfatazelor din dinte. In locul funcţiei fosfatazice normale de sinteză prin care se menţine conţinutul mineral normal al componentelor dure dentare, predomină funcţia de dezintegrare, având drept urmare abandonarea substanţei minerale de către matricea organică.

Teoria biochimică. Sarpenak încearcă o altă explicaţie a producerii cariei printr-un mecanism endogen, considerând că elementul esenţial îl reprezintă spolierea organismului în vitamina B1, în cazul unui consum alimentar crescut în hidrocarbonate.

Carenţa tisulară în vitamina B1 ar duce în aceste condiţii la acumularea de acizi organici în toate ţesuturile, inclusiv în dinte, accelerând procesele de proteoliză şi declansând apariţia cariilor dentare.

Ipoteza biochimică a lui Sarpenak a fost contestată prin experimentul realizat în urma administrării timp îndelungat (6 luni) a unei diete sărace ăn vitamina B1 la un lot de voluntari, care nu a favorizat apariţia cariilor dentare, comparativ cu lotul martor.

Teoria discolagenozei, elaborată de *Rybakov*, caută explicaţia etiopatogenică a cariei dentare prin perturbările metabolice ale fibrelor de colagen din structura ţesuturilor dure dentare, cu precădere a dentinei.

Conform acestei ipoteze, debutul procesului carios va avea loc în dentină, fiind favorizat de fenomenul de depolimerizare a fibrelor de colagen care caracterizează discolagenoza.

Teoria etiopatogenică a lui Rubin porneşte de la premiza că agenţii agresori din mediul bucal (substanţe chimice rezultate din descompunerea resturilor alimentare, germeni microbieni) îşi păstrează întreaga importanţă ca factori cauzali ai cariei.

Modul de acţiune al acestor agenţi cariogeni este indirect, prin intermediul reflexelor patologice pe care le declanşează. Consecutiv are loc tulburarea reglării nervoase a troficităţii ţesuturilor dentare care duce la instalarea unor procese distrofice.

În final, apariţia în smalţ a leziunii carioase este consecinţa directă a dereglării nervoase trofice.

Valoarea teoriilor interne. Fără nici o îndoială că factorul constituţional, reprezentat de calitatea smalţului, adică de gradul de structurare şi mineralizare, are o importanţă deosebită în etiologia cariei. Numai aşa se explică de ce doi indivizi supuşi aceloraşi condiţii de muncă şi de trai prezintă indici de îmbolnăvire carioasă diferiţi.

În acestă situaţie, trebuie să admitem existenţa unui factor constituţional, a unei ditrofii a smalţului, drept element cauzal principal, independent la început de factorii locali. Aceştia din urmă acţionează astfel secundar, pe terenul pregătit de leziunea distrofică iniţială.

De aici însă, până la a considera caria ca fiind de origine pur internă, este o distanţă prea mare, care nu poate fi justificată prin argumente ştiinţifice.

De altfel, teoriile etiopatogenice interne nu explică o serie de constatări clinice şi experimentale cum ar fi:

- eficienţa metodei de tratament a cariei simple prin prepararea ei şi obturarea cavităţilor care, executate corect, duc la neutralizarea evoluţiei procesului carios. Dacă procesul carios este de natură internă, el trebuie să evolueze continuu, indiferent de corectitudinea terapiei stomatologice, atât timp cât nu este refăcut echilibrul intern;
- eficienţa procedeelor profilactice actuale, materializate prin reducerea indicelui de frecvenţă a cariei la persoanele care beneficiază de profilaxia prin fluor sau la cele monitorizate timpuriu;

- formarea dentinei secundare de reacţie sub cavităţile carioase;
- stimularea neodentinogenezei prin coafajul indirect;
- apariţia cariilor de contact;
- apariţia cariilor la dinţii devitali;
- creşterea frecvenţei şi intensităţii bolii carioase la persoanele care se alimentează preponderent cu hidrocarbonate;
- apariţia cariilor la persoanele cu igiena bucală defectuasă.

2.5 CARIA EXPLOZIVĂ

2.5.1 Mecanisme etiopatogenice

Identificarea situaţiilor care pot genera carii explozive se face urmărind schema de grupare a factorilor etiopatogenici după Keyes. Majoritatea autorilor corelează aceste forme de carii cu consumul exagerat de dulciuri şi mai ales între mese.

Studiile epidemiologice existente aduc argumente în favoarea acestei idei. Ca urmare, s-a reuşit reducerea morbidităţii prin carii, în particular prin carii explozive, până la un procentaj de 50%, la populaţia de vârstă şcolară, în ţările în care asistenţa stomatologică a atins un înalt grad de dezvoltare, prin instituirea unor măsuri de profilaxie corectă şi igienă a alimentaţiei care a constat în reducerea gustărilor dulci dintre mese sau înlocuirea lor cu edulcoranţi.

Caria explozivă este generată de contactul acestor alimente cu suprafeţele dentare pe o perioadă lungă de timp, aşa cum se întâmplă la pacienţii ce le consumă în mod repetat între mese sau la cei care vin în contact cu pulberi ce conţin diverse hidrocarbonate din atmosfera mediului de muncă.

Rămân, totuşi, grupuri populaţionale sau persoane care suferă de carii explozive, carii ce nu pot fi influenţate de terapia obişnuită adresată acestei boli sau de măsurile profilactice cunoscute.

Caria dentară, mai ales cea explozivă, apare ca o consecinţă a dereglării mecanismelor de apărare împotriva factorilor cariogeni locali. Cunoştinţele acumulate până în prezent privind cauzele cariilor, nu reuşesc să lămurească în întregime etiopatogenia lor. Datele sunt mai sărace în ceea ce priveşte prima grupă de factori incriminaţi în producerea cariei, factorii ce ţin de gazdă.

Cercetările ultimilor ani au permis cunoaşterea mai aprofundată a felului cum mediul oral poate oferi protecţie sau predispoziţie pentru această afecţiune, dar datele referitoare la rezistenţa pe care o opun ţesuturile dentare sunt de multe ori contradictorii şi stârnesc încă multe discuţii.

Două grupe de cercetări şi rezultatele lor au atras atenţia în ultimii ani:

- existenţa cariilor cu aspect particular, exploziv, cu evoluţie rapidă, la bolnavii care prezintă tulburări în reacţia de apărare a organismului în faţa atacurilor bacteriene;

- principala cauză a cariei sunt bacteriile prezente în placa dentară care, în prezenţa unui substrat hidrocarbonat alimentar, dezvoltă acid care atacă dinţii.

Aceste rezultate au determinat orientarea cercetărilor în domeniul imunologiei pentru a elucida modul în care aceste mecanisme intervin în cariogeneză şi dacă există posibilitatea influenţării lor cu scopul de a face o profilaxie corectă.

Există consens asupra faptului că etiopatogenia acestor forme de carii nu este diferită de mecanismele incriminate până în prezent în etiopatogenia cariei dentare. Ceea ce diferă este preponderenţa unui anumit factor incriminant.

Multitudinea factorilor etiologici ai cariei dentare şi variabilitatea combinării lor în condiţii concrete crează complicaţii mari în studierea acestei boli:

- unii cercetători analizează cu precădere factorii generali, insistând asupra predispoziţiei organismului şi în special a ţesuturilor dentare *("predisposing factor")* şi dau ca exemplu exploziile de carii din timpul pubertătii, sarcinii sau al unor boli generale;

- alţi autori studiază diversele influenţe locale asupra dintelui;

- iar alt grup de cercetători nu fac dinstincţie între factorii constituţionali şi alte cauze, vorbind de *"tooth factor"*.

În etiopatogenia cariei dentare explozive trebuie luaţi în consideraţie următorii factorii:

- intensitatea forţelor de atac cariogen reprezentate de agenţii cariogeni locali;

- posibilitatea de apărare a organismului contra acestor forţe prin factorii existenţi la nivelul dintelui şi mediului bucal;

- o hiperactivitate a agenţilor cariogeni locali reprezentată de o placă bacteriană groasă, la indivizi la care nu se face autocurăţirea sau curăţirea artificială a dinţilor tulbură homeostazia ţesuturilor cavităţii bucale, iar factorii anticariogeni sunt puşi în inferioritate, determinând astfel apariţia de carii de tip exploziv;

- de asemeni, o hiperactivitate a agenţilor cariogeni locali se poate crea printr-un consum exagerat de glucide care, atunci când placa bacteriană este colonizată cu o floră cariogenă, determină dezvoltarea intensă a acesteia şi producerea de cantităţi de acid care induc apariţia cariilor explozive. Este cunoscută de stomatologi *"caria cofetarului"* sau *"caria bucătarului"*.

Prezenţa acestor leziuni ne conduce la concluzia că în momentul în care agenţii cariogeni locali ating o anumită densitate, dezvoltarea cariei pare inevitabilă.

În lumina cunoştinţelor actuale se pare că factorii exogeni joacă un rol primordial în etiologia cariilor dentare şi că rezistenţa la carie dată de factorii endogeni modulează efectele factorilor exogeni într-o manieră importantă şi de loc neglijabilă.

Este dificil de precizat importanţa rolului cariorezistenţei dentare proprii şi este greu de distins importanţa agresivităţii agenţilor cariogeni locali. Observaţiile clinice arată că la unele persoane, comparativ cu altele, frecvenţa cariei este mai mare, iar evoluţia ei are caractere particulare,explozive. De asemeni, există dinţi predispuşi şi dinţi rezistenţi la carii, iar, în cursul vieţii, perioadele de activitate carioasă pot să alterneze cu perioade de inactivitate carioasă.

Ca urmare, *cariorezistenţa sau cariosusceptibilitate nu poate fi o stare permanentă.* Proprietăţile ţesuturilor dure dentare nu pot fi determinate de elemente elaborate odată pentru tot cursul vieţii, adică din perioada formării şi maturizării lor pre şi posteruptiv. Factorii care determină aceste proprietăţi trebuie căutaţi în elementele apte de a se modifica după erupţia dintelui, nu numai în sensul unei rezistenţe, dar şi a unei predispoziţii la carii.

Alternanţa perioadelor de activitate şi inactivitate carioasă, *apariţia unor carii cu caracter exploziv, se pot explica raportat la modificările mediului intern şi mediului bucal, prezente într-o boală ce afectează întregul organism.* Exploziile de carii în unele boli generale sunt puţin studiate. Ele apar uneori în perioada de debut a bolii, constituind o formă de manifestare a ei, alteori apar ca o complicaţie.

Rolul salivei în patogeneza cariei este cunoscut şi demonstrat experimental. Afecţiunile generale sau locale care cuprind glandele salivare, parţial sau în totalitate, antrenează modificări în debitul salivar şi în calităţile lui, făcând să scadă efectul protector împotriva cariei.

Numeroşi autori semnalează carii cu aspect exploziv în situaţii de:

- tulburări ale secreţiei salivare cum ar fi hiposialie sau asialie;

- unele stări fiziologice legate de batrâneţe, anxietate;

- ca urmare a unor tratamente îndelungate cu medicaţie antibiotică, psihotropă (hipnotice, barbiturice, opiacee, neuroleptice, etc.) antihipertensive, antiaritmice, antispasmolitice, antihistaminice, antiparkinsoniene, antiemetice, expectorante, diuretice, antiinflamatoare nesteroide, sulfamide, etc.

Medicaţia bolnavilor neuropsihici, care pot merge până la suprimarea secreţiei salivare, poate duce, pe lângă alte complicaţii, la perturbarea mediului bucal în aşa măsură încât să condiţioneze apariţia unor carii serpiginoase, cu evoluţie foarte rapidă.

Caracteristica acestor carii este că se dezvoltă cu predilecţie pe suprafeţele netede şi cuspizi, locuri considerate cariorezistente.

Creşterea fluxului salivar la psihopaţi atrage de asemenea modificări calitative ale salivei, care duc la dereglarea florei bucale, cu dezvoltarea microorganismelor cariogene în defavoarea celor necariogene.

S-au semnelat leziuni dentare explozive, remarcabile prin multiplicare lor, la bolnavii parkinsonieni; se semnalează, pe lângă alte tulburări generale ale mediului bucal, carii cu debut brusc şi cu aspect exploziv, la bolnavii cu anorexie mentală.

În urma unor observaţii făcute de Rusu pe 1678 copii cu afecţiuni neuropsihice din spitalele din Iaşi şi de către Toth în clinica din Szeged, se constată o stare dentară mai bună decât a celor normali până în jurul vârstei de 14 ani, când apre o înrăutăţire bruscă, cu prezenţa cariilor explozive.

Cariile explozive care însoţesc în procentaj foarte mare bolnavii cu afecţiuni neuropsihice par să aibă totuşi o etiologie foarte diversă:

- exces de factori cariogeni locali prin afectarea posibilităţilor de efectuare a igienei buco-dentare şi prin consum necontrolat al alimentelor bogate în hidrocarbonate cariogene;

- afectarea terenului de către boală sau de către diversele terapii aplicate.

Folosirea de către *toxicomani* a drogurilor pe bază de *anticolinergice* sau *heroină*, produce de asemeni modificări ale mediului bucal şi carii de tip exploziv, puse pe seama igienei bucale proaste, care reflectă de fapt neglijenţa generală.

Sunt numeroase afecţiunile care au implicaţii asupra glandelor salivare şi care perturbă mediul bucal şi se manifestă secundar prin apariţia de carii explozive. Un rol deosebit îl au *afecţiunile de sistem*: sindromul Sjögren, boala Mikulicz, sarcoidoza, tuberculoza, diabetul, dezordini limfoproliferative, lupus eritematos, ciroze, tumori ale glandelor salivare, infecţii, calculi.

Afectarea prin carii este mai mare atunci când glandele salivare sunt interesate în întregime, inclusiv cele accesorii, mici, din mucoasa orală şi gingivală.

S-a constatat o *tendinţă de creştere a conţinutului proteinelor totale* în salivă în cariile explozive, fapt care demonstrează existenţa tulburărilor locale ale metabolismului protidic şi a permeabilităţii ţesuturilor cavităţii bucale pentru proteine. Alţi autori relevă *activitatea crescută a amilazei salivare*, a *izoenzimelor salivare* şi *serice*.

Rusu şi Scânteie au constatat la copii bacilari carii cu caracter exploziv la grupele de vârstă între 9 şi 12 ani, precum şi un număr mare de dinţi afectaţi în raport cu vechimea bolii, aspecte pe care le pun în legătură cu terenul patologic general care determină tulburări ale fracţiunilor proteice, cu scăderea glicoproteinelor serice care atrag modificări imunologice şi ale mediului bucal (hiposialie).

Iradierile din zona cervico-facială duc la atrofie progresivă şi fibroză, cu scăderea treptată a fluxului salivar şi apariţia de carii explozive, care, după Kidd s-ar datora şi modificărilor din alimentaţie. Fără protecţie salivară cariile invadează rapid dentina, dar mai ales suprafeţele radiculare atunci când ele sunt expuse mediului oral.

Dereglările metabolice din organismele bolnavilor de *diabet zaharat* au şi ele repercusiuni importante în sistemul salivă-dinte-pulpă, tulburând stabilitatea dinamică a smaltului dentar, homeostazia lui, declanşând un lanţ de procese complexe care implică:

- modificări fizico- chimice şi structurale ale dintelui, manifestate prin modificări în troficitatea dentinei (zone de decalcifiere cu aspect de geode);
- modificări distrofice la nivelul pulpei;
- modificări la nivelul salivei (acidoză, tulburări electrolitice, excreţie de zahăr).

Toate aceste mofificări fac să crească receptivitatea dintelui la carie, iar agenţii locali cariogeni se află în superioritate. Deşi prezenţa cariilor explozive este controversată la aceşti bolnavi, majoritatea autorilor consideră boala ca afectând dinţii, iar rezultatele contradictorii se datoresc faptului că majoritatea bolnavilor de diabet sunt stabilizaţi prin dietă sau insulină.

Alexeeva, cercetând persoanele suferinde de carii multiple şi explozive, a găsit că funcţia glicemică a ficatului şi activitatea funcţională a pancreasului sunt diminuate, iar Vasilieva găseşte explozii de carii la copii şi tineri bolnavi de diabet zaharat şi o strânsă corelaţie a cariei dentare cu vechimea bolii.

Deşi regimul diabeticului este sărac în hidraţi de carbon, acidoza din salivă favorizează dezvoltarea germenilor acidogeni, iar excreţia zahărului din salivă, în raport cantitativ cu regimul alimentar pe care îl respectă pacientul şi cu gradul de compensare cu insulină, împreună cu cel alimentar, asigură hrana acestor germeni care găsesc astfel

condiţii ideale de dezvoltare într-o cavitate bucală cu o igienă proastă şi într-un organism cu o slabă putere de apărare contra infecţiilor.

Se ajunge astfel la concentraţii de acid sub placa bacteriană care declanşează procese carioase multiple, cu evoluţii rapide, cu localizări obişnuite, dar în special cervicale, favorizate şi de existenţa retracţiilor gingivale apărute în urma tulburărilor parodontale asociate.

Totuşi, problema corelaţiei dintre dereglările diabetice şi caria dentară este puţin studiată. Lucrările existente se referă mai mult la indivizi maturi cu diabet instalat şi compensat, fiind puţin studiate stările prediabetice şi diabeticii necompensaţi.

Apariţia cariilor explozive la *bolnavii cortico-dependenţi*, credem că se datorează, nu numai tulburărilor imunologice induse, dar mai ales perturbărilor hormonale ce au răsunet asupra echilibrului mineral din organism şi afectează posibilităţile de remineralizare prin salivă sau prin participarea odontoblaştilor.

Imunodeficienţa trebuie de asemenea adăugată la lista codiţiilor care predispun la carii explozive. Pe lângă alte tulburări orale ce pot apare (infecţii recurente ale gâtului, ulceraţii orale caracteristice, infecţii fungice) majoritatea autorilor semnalează prezenţa cariilor, ca rezultat a defectelor variate determinate de hipergammaglobulinemie şi fagocitoză.

Ambele tipuri de imunodeficienţe, primară şi secundară, pot avea manifestări orale manifestate prin: infecţii recurente ale gâtului, ulceraţii recurente orale, infecţii cu virus herpetic, candidoză, gingivite grave şi carii explozive.

Cu toate că aceste manifestări orale nu sunt grave în raport cu manifestările sistemice ale bolii, ele sunt de mare ajutor în diagnosticul precoce al acestor boli.

Boala carioasă fiind provocată de bacteriile din placa dentară este influenţată de diversele imunodeficienţe. Deşi caria explozivă a fost semnalată de diverşi autori în imunodeficienţe, ea a fost puţin studiată şi e considerată ca fiind o dovadă a implicării mecanismelor imunologice în carie.

Imunodeficienţa primară gravă nu a putut fi studiată din cauza faptului că pacienţii mor în primii ani de viaţă prin infecţii curente.

Caria explozivă este prezentă în:

- sindromul Highehi Chedick;
- neutropenia ciclică;
- hipogammaglobulinemie Bruton X-legată de IgA, IgM, IgG sunt deficiente, iar IgE şi IgD sunt absente;
- sindromul Di George;
- sindromul Wiskott-Aldrich;
- imunodeficienţa combinată gravă;
- imunodeficienţa variabilă comună.

Cea mai comună imunodeficienţă este deficienţa IgA, cu o prevalenţă de 1 la 600 în populaţia generală şi se asociază de multe ori cu bolile autoimune. Mulţi pacienţi cu acest defect nu prezintă efecte dăunătoare din cauza creşterii, în secreţii, în mod compensator, a titrului IgM.

Cu acest defect se asociază, la 75% din pacienţi, ulcere orale recurente, herpes labial. In saliva acestor pacienţi s-a putut pune în evidenţă componenta imunosecretorie liberă a imunoglobulinei.

Efectul acestei imunodeficienţe asupra cariei dentare este controversat din cauza dificultăţilor de interpretare a pierderilor de IgA salivară, cu o creştere compensatorie a IgM şi folosirea îndelungată a antibioticelor. Totuşi, Arnold raportează, la un lot de copii, un număr crescut de carii, în special ocluzale, faţă de un lot martor. Gingia nu este afectată la aceşti pacienţi.

Cele mai frecvente deficienţe imunologice cu repercusiuni asupra sistemului salivă-dinte-pulpă, care tulbură în acelaşi timp homeostazia ţesuturilor cavităţii bucale, într-un grad mai mare sau mai mic, se întâlnesc în deficienţele secundare unor boli generale, neoplasme, malnutriţie, droguri, etc. Aceste deficienţe, după părerea majorităţii autorilor, se pare că influenţează caracterul cariilor dentare, care pot îmbrăca adeseori aspect exploziv.

2.5.2 Relaţii imunoclinice şi morfopatologice în apariţia şi evoluţia cariilor dentare explozive

Relaţii imunoclinice. Având în vedere creşterea enormă a indicilor de frecvenţă şi intensitate a cariei dentare în ultimul secol, creştere pusă de majoritatea autorilor pe seama alimentaţiei şi igienei buco-dentare proaste, deci pe seama factorilor externi, importanţa factorilor interni sau a terenului a fost oarecum neglijată în cercetarea ştiinţifică.

Deşi reacţiile imunologice în carie au fost şi încă sunt contraversate sau puţin recunoscute, totuşi ele sunt o realitate. Se pare că există un paralelism mai strict cu gradul de sănătate al individului şi cu puterea de apărare a lui în faţa atacurilor microbiene, lucru pe care îl confirmă existenţa exploziilor carioase la imunodeficienţi.

De asemeni se pare că gradul de afectare prin carie este în raport cu gradul de imunodeficienţă şi cu elementele deficiente din cadrul reacţiilor imunitare ale individului.

Exploziile de carii în tulburările imunologice au fost semnalate de numeroşi autori precum Michalek, Rouzssou, Sutcliffe, zeană, Helmut, Brock, etc., cercetările lor constituind o dovadă a implicării mecanismelor imunologice în carie.

Rolul mecanismelor imunologice în progresia leziunilor carioase este o problemă încă puţin cunoscută. Bleahman a reuşit să determine natura câtorva substanţe antigenice din dentina sănătoasă şi cariată, confirmând ipoteza prezenţei componentelor salivare, sanguine şi microbiene în dentina sănătoasă şi cariată.

Principala sursă de antigen în caria dentară o constituie placa bacteriană, dar pentru ca ea să fie producătoare de boală, trebuie să posede anumite caracteristici:

- să aibă o anumită vechime;
- să aibă o anumită concentraţie de bacterii producătoare de acid pe o arie dată, astfel ca, în momentul în care se asigură zahărul, acidul să se producă atât de rapid, încât, în ciuda diverselor forţe care se opun, să aibă loc disoluţia mineralelor din ţesuturile dentare.

Bacteriile din placa bacteriană au posibilitatea să producă mai multe tipuri de antigene, dar tot ca antigene pot acţiona:

- exotoxinele de natură proteică rezultate în faza de excreţie a bacteriilor vii, patogene;

- exotoxinele germenilor Gram negativi patogeni şi nepatogeni, formate din complexe ale glucidelor, lipidelor şi proteinelor;
- produşi de degradare bacteriană sau celulară.

Aceşti antigeni pot ajunge în mediul intern atât pe cale digestivă, cât şi pe cale mucozală, gingivală sau prin dinte. In mod obişnuit, coroana dintelui este acoperită de smalţ, care poate prezenta, mai mult sau mai puţin, defecte anatomice (lamele, prisme, fisuri, smocuri, etc.). Smalţul este capabil să absoarbă sărurile minerale, moleculele de mici dimensiuni în suspensie în salivă sau componente ale plăcii dentare, îndeplinind astfel rolul de membrană semipermeabilă.

Această capacitate de absorbţie se măreşte în prezenţa cariei, smalţul demineralizat nemaiputând îndeplini în mod suficient rolul de barieră selectivă, motiv pentru care toţi aceşti antigeni pot ajunge prin canalicule până la pulpă.

Din păcate natura precisă, sursa şi localizarea acestor substanţe nu au putut fi încă determinate. S-a emis *ipoteza rolului de barieră reticuloendotelială a pulpei*, în schimburile pulpei cu dentina şi smalţul, ipoteză confirmată cu ajutorul anticorpilor fluorescenţi, prin utilizarea antigenilor specifici din flora bucală, în zona reticulo-endotelială de la nivelul premolarilor, după erupţie.

Astfel, în pulpa inflamată s-au pus în evidenţă imunoglogulinele IgG, IgA, IgE şi, în proporţie mai mică, IgM, cu rol de barieră şi de oprire temporară a difuziunii antigenilor.

Studiile efectuate până în prezent nu au reuşit să pună în evidenţă, în totalitate, fenomenele imunologice în cariologie. Experienţele efectuate sunt foarte dificil de interpretat. Numeroşi factori externi, ca igiena, alimentaţia, pH-ul bucal, pot ajuta sau nu procesele imunologice.

Informaţia imunologică la antigenii plăcii se stabilizează până la vârsta de 17-24 ani, iar răspunsurile imune în raport cu coloniile bacterien din placă rămân staţionare în decada a treia şi a patra de viaţă, explicând şi menţinerea staţionară a morbidităţii prin carii dentare la aceste vârste.

După aceste decade se asistă la depresia treptată a răspunsurilor imune. Aceasta poate fi una din explicatiile apariţiei cariilor acute sau explozive mai frecvent la vârsta copilăriei şi după o anumită vârstă.

Exploziile de carii la imunodeficienţi au fost doar semnalate, dar rămân încă insuficient studiate. Este descrisă o varietate foarte mare de boli cu repercusiuni negative asupra reacţiilor de apărare ale organismului.

Se poate afirma chiar că progresul civilizaţiei a adus modificări, nu numai prin schimbarea modului de alimentaţie, prin prelucrarea hranei care a devenit cariogenă, prin conţinut, provocând chiar hipovitaminoze cu răsunet asupra mediului intern, dar şi prin mărirea gradului de poluare a mediului înconjurător şi a alimentelor, prin suprasolicitarea psihică şi fizică a populaţiei, ocupată în cea mai mare parte în industrii specializate, poluante sub diverse aspecte.

Deficienţele imunologice pot fi prezente în unul sau mai multe din cele patru sisteme de apărare ale organismului contra antigenilor. De aici şi clasificarea lor în patru mari categorii:

- deficienţă în anticorpi sau a celulelor B;
- imunodeficienţă celulară sau a celulelor T;

- disfuncţie fagocitară;
- deficienţă în complement.

Aceste deficienţe pot fi:

- congenitale sau primare (hipogammaglobulinemie legată)
- dobândite (hipogammaglobulinemie dobândită).

Bolile sistemului imun pot fi secundare:

- unei anomalii embriologice(sindromul Di George);
- unui defect enzimatic (granulomatoza cronică);
- consumului de droguri;
- neoplasmelor;
- malnutriţiei;
- însoţesc unele boli generale ca: rubeola, lepra, tuberculoza, boala Hodgkin, leucemia acută, leucemia cronică;
- boli autoimune ca: lupusul eritematos sistemic, artrita reumatoidă, hepatita cronică activă, dermatomiozita, anemiapernicioasă, anemia hemolitică Combs, sindromul Sjögren, sarcoidoza,etc.
- stările cu pierdere proteică: sindromul nefrotic, enteropatia cu pierdere proteică;
- diabet, ciroza alcoolică;
- splenectomie;
- îmbătrânire.

Reacţia imunitară poate fi suprimată artificial prin utilizarea imunodepresoarelor, mijloace care împiedică multiplicarea limfocitelor. Ele pot fi:

- chimice (antimitotice, alkilante,corticoide,seruri antilimfocitare, etc.)
- fizice (radiaţii ionizante).

Studiile noastre epidemiologice şi cele clinice dovedesc faptul că situaţiile în care pot apare carii explozive sunt foarte diverse şi că aceste forme de carii sunt din ce în ce mai frecvent întâlnite în societatea contemporană.

Nu putem fi de acord cu părerea unor autori care conchid că numai un singur factor dereglat poate sta la originea acestor carii.

În situaţiile clinice prezentate în raport cu factorul principal "probabil" incriminat, par să existe tulburări ce afectează toate grupele de factori se intră în triada Keyes. Cariile explozive întâlnite ca fenomen de masă la salariaţii unor întreprinderi unde se găsesc factori de risc major, par să acţioneze atât prin intensificarea atacului cariogen local asupra dinţilor, cât şi prin depresia mijloacelor de apărare, în special la nivel salivar: reducerea secreţiei salivei, epuizarea sistemelor tampon salivare, prin acţiune imunodeficientă, etc.

Exploziile de carii prezentate în majoritatea tulburărilor imunologice sunt considerate de numeroşi autori ca o dovadă a implicării mecanismelor imunologice în caire, dar pentru elucidarea acestor mecanisme, a felului cum pot interveni în cariogeneză şi cum pot ele oferi protecţie sau nu, mai trebuiesc făcute cercetări.

Se pare că este foarte greu de controlat prin anticorpi o floră germinativă cariogenă stabilă în placă. Este greu de stabilit influenţa pe care o au anticorpii în straturile profunde ale plăcii, mai ales la nivelul şanţurilor ocluzale şi a zonelor interproximale. Ar trebui să existe foarte mulţi anticorpi pentru a împiedica o floră germinativă cariogenă să producă acid.

Majoritatea situaţiilor clinice cu carii explozive evoluează pe un teren deficitar, cu boli ce perturbă sub diverse aspecte reacţiile imunologice, dar produc secundar şi alte fenomene ca reducerea cantitativă şi calitativă a sistemelor tampon şi a capacităţii de remineralizare a salivei, perturbări metabolice în organism ce afectează componenetele minerale din ser, salivă, pulpă.

Relaţiile morfopatologic în caria explozivă au fost puţin studiate, autorii mărginindu-se la prezentarea aspectelor clinice. Dar evoluţia rapidă a acestor procese carioase face ca bariera de smalţ-dentină să fie repede penetrată şi să se ajungă la complicaţii.

Cu toate că smalţul este ţesutul cu cel mai înalt grad de mineralizare dintre toate ţesuturile biologice, este uimitor faptul cât de uşor se dezintegrează în timpul proceselor de cariogeneză.

Studiile efectuate pe dinţi extraşi ne permit să concluzionăm că defectele smalţului se pot constitui în factori predispozanţi sau de accelerare a evoluţiei cariilor dentare numai atunci când sunt puse în relaţie cu existenţa plăcii bacteriene.

Cercetările noastre vin în sprijinul ideii conform căreia saliva are posibilitatea de a remineraliza cariile de smalţ sau de a creşte conţinutul în minerale al ţesuturilor dure dentare accesibile ei.

Evidenţierea de către noi a barierelor minerale dentinare care se produc în faţa atacului cariogen şi lipsa acestor bariere în cariile acute sau apărute în explozie, pune problema importanţei pe care o reprezintă această reacţie pulpo-dentinară în faţa atacului cariogen şi de a evalua factorii cariogeni de care depinde această reacţie.

Se consideră în momentul actual că boala carioasă se aseamănă în unele privinţe cu alte boli prin aceea că problema de bază este o malfuncţie a activităţii fiziologice normale. In cariile dentare se produce o malfuncţie a complexului dentino-pulpar. In majoritatea infecţiilor mecanismul de apărare a corpului răspunde prin producerea de căldură şi energie. La nivelul dintelui se produce energie în formarea de dentină reparatorie.

Iritaţiile produse de carie sau abraziune sau de altă natură, determină un răspuns din partea pulpei prin formarea de ţesut dur de reparaţie sau scleroză canaliculară.

Aşa după cum am observat şi noi, reacţia protectivă a complexului pulpo-dentinar faţă de carie poate începe în timpul atacării smalţului şi înainte ca dentina să fie afectată. Are loc un proces de accelerare a obliterării dentinei pericanalare şi pe pereţii canaliculelor cu ţesut mineralizat. Acest proces începe în stratul dentinei la joncţiunea smalţ-dentină şi acţionează constant în interior, către pulpă.

De asemenea, se cunoaşte astăzi că demineralizarea dentinară produsă de procesele carioase duce la eliberarea a o serie de factori identificaţi în ţesutul sănătos: glicoproteine matriceale, proteoglicani, factori de creştere, proteina morfogenetică osoasă, factori care pot reacţiona direct cu receptorii membranari celulari şi pot duce la:

- amplificarea sintezei colagenului;
- creşterea activităţii fosfatazei alcaline;
- apariţia proteinei 165KDa elaborată de odontobalşti doar sub zona afectată;

- elaborarea unei pături de cartilagin-like în care s-a identificat colagen tip II şi XI.

Deci local răspunsul odontobalstic se consideră a fi similar cu răspunsul celulelorosoase la injurii

În cursul perioadelor de activitate rapidă a proceselor carioase sub influenţa acizilor, a hidrolazelor acide şi a degradării enzimatice iau naştere o serie de metaboliţi bacterieni faţă de care odontobalştii reacţionează ca o barieră selectivă faţă de pulpă.

În cariile acute explozive sunt alterate rapid complexele joncţionale dintre prelungirile celulelor odontoblaste şi se modifică această barieră fiziologică. Răspunsul pulpei este variat şi depinde de tipul de carie, de gradul de penetraţie, care este în raport cu structurile dinţilor şi vârsta pacientului.

Efectul stimulator al compuşilor carioşi se poate extinde şi la celulele pulpare conectate cu odontobalşti, un rol deosebit în stimularea formării dentinei de scleroză şi secundare îl are fibronectina (proteină multifuncţională) de origine salivară cu rol modulator. Ea este capabilă să:

- exercite un rol direct asupra organizării citoscheletului odontoblastic;
- intensifice activităţile metabolice.

Iată deci cum ne putem explica lipsa acestor reacţii de reparaţie dentinară atunci când sunt afectate glandele salivare: lipsa acestui stimul şi activator al reacţiilor de remineralizare odontobalstice.

Se cunoaşte azi că în reacţia de remineralizare are loc mai întâi eliberarea unor glicoproteine matriceale de către odontobalşti.

Sunt cunoscute aceste glicoproteine (osteocalcina, sialoproteinele, osteopontina, fosfoproteinele, etc.) şi se stie că după eliberarea lor la nivelul frontului de mineralizare, are loc maturarea şi formarea citoscheletului pe care se va face mineralizarea.

Formarea tramei organice şi aportul de minerale este sub dependenţa unor factori hormonali (parathormon, factori de creştere) şi vitaminici (vitaminele D, K,). Ca urmare, atunci când există în organism dezechilibrre ale acestor factori, poate fi afectată şi reacţia de remineralizare a cariilor.

În urma observaţiilor clinice şi de laborator efectuate de către noi, putem concluziona că, în majoritatea situaţiilor clinice în care se produc carii explozive, este afectată atât capacitatea de remineralizare a cariilor prin salivă, cât şi pe cale pulpo-dentinară.

Deoarece nu mai există posibilitatea de formare a barierelor minerale, efectele produse de acizi se sumează, deşi uneori sunt urmate de etape de repaus şi cariile au un progres continuu spre distrugerea coroanelor dentare.

Conform acestei idei şi în situaţiile atacurilor acide produse de diverse alimente se produce o lărgire a porilor smalţului, pori care ne mai fiind urmaţi de remineralizare prin salivă rămân deschişi şi ar putea contribui la formarea şi aderarea plăcii bacteriene pe suprafeţe netede, pe cuspizi, margini incizale.

Demineralizările externe pot contribui astfel şi la abrazia mai rapidă a dinţilor la pacienţii cu carii explozive, lucru constatat şi de noi.

Astfel, putem explica într-un mod mai plauzibil localizarea cariilor explozive în situaţiile clinice în care există dereglări cantitative şi calitative salivare, cu afectarea

posibilităţii de remineralizare a dinţilor de către salivă, cariile explozive la bolnavii aflaţi sub corticoterapie de lungă durată, care produce şi dereglări minerale în oase şi salivă, nu numai în apărarea imunologică.

La persoanele ce consumă alimente bogate în hidrocarbonate între mese sau care vin în contact cu ele din atmosfera locului de muncă, credem că se produce o dezvoltare exagerată a coloniilor bacteriene acidogene cu creşterea depozitelor de placă pe dinţi şi crearea condiţiilor de atac acid continuu pe dinţi.

În aceste condiţii, lipsind perioadele de repaus în progresia cariilor, reparaţiile nu se mai produc şi cariile vor duce, într-un timp scurt la distrugerea coroanelor dentare.

La *afectarea dinţilor tineri prin carii explozive* credem că pot contribui mai mulţi factori:

- defecte morfologice, de structură a ţesuturilor dure;
- reacţie de remineralizare deficientă;
- reacţie imunologică de apărare contra microorganismelor din placă incomplet maturizată;
- teren deficient afectat uneori de boli generale;
- atac cariogen în exces prin consum de dulciuri între mese;
- lipsa deprinderilor de efectuare a igienei orale.

Afectarea persoanelor în vârstă prin carii explozive se face într-un grad mult mai mare, datorat creşterii frecvenţei cariilor de suprafaţă radiculară. Factorii care contribuie au fost relevaţi şi de noi în situaţiile clinice şi în cercetările morfopatologice:

- ţesuturile de la nivelul suprafeţelor radicualre nu sunt structurate genetic pentru a face faţă acţiunii factorilor cariogeni din cavitatea bucală;
- creşterea retentivităţii arcadelor dentare pentru resturi alimentare şi placă;
- insuficienţa igienizării prin măsurile învăţate în tinereţe;
- apariţia unor boli care afectează negativ cantitatea şi calitatea salivei, apărarea imunologică;
- dependenţa pacienţilor de unele droguri terapeutice care au efect secundar hiposialie.

La extinderea rapidă a acestor carii credem că contribuie chiar reacţiile imunologice celulare care sunt exacerbate de inflamaţiile parodontale. Enzimele rezultate din degranularea polimorfonuclearelor neutrofile ar contribui la accelerarea distrugerii tramei organice de la nivelul cementului şi dentinei.

Deşi modul de intervenţie a mecanismelor imunologice în controlul cariilor dentare este cunoscut, se mai poartă încă discuţii în legătură cu eficienţa lor în controlul plăcii bacteriene.

Argumentele noastre se alătură celor aduse de alţi autori în sprijinul ideii potrivit căreia exploziile de carii se corelează frecvent cu deficienţele reacţiilor de remineralizare la nivelul salivar şi pulpo-dentinar.

2.6 CARIA RADICULARĂ

2.6.1 Factori favorizanţi ai cariei radiculare

Suprafeţele radiculare, în mod obişnuit, nu sunt expuse mediului oral. Ele devin accesibile în cursul fenomenelor de îmbătrânire a ţesuturilor parodontale sau în condiţii patologice, în cursul parodontopatiilor.

Cementul nu este capabil, aşa cum am văzut în capitolele anterioare, să ofere o protecţie contra factorilor cariogeni locali, care datorită scăderii cantitative a ţesuturilor parodontale, devin în exces, prin lipsa posibilităţii de îndepărtare în timpul autocurăţirii sau prin curăţire artificală.

Senescenţa organelor buco-dentare. Bătrâneţea, ca şi copilăria, nu poate fi considerată o boală, fiind doar o degradare fiziologică, logică şi inevitabilă a longevităţii şi se impune a face distincţie între vârsta senescenţei normale şi patologia pacientului vârstnic.

La bătrâneţe se produc o serie de modificări care interesează atât organele cât şi funcţiile lor, tulburări considerate patologice pentru omul matur, dar normale pentru cel vârstnic.

Modificările compartimentului stomatologic pot fi influenţate de celelalte stări patologice datorate involuţiei, dar pot la rândul lor să producă alterări tisulare şi funcţionale psihice, anatomice, la distanţă.

Bilanţul metabolic activ al vârstnicului scade vertiginos, fiind însoţit de diminuarea masei musculare, scăderea metabolismului ficatului şi rinichiului. Asistăm la o atrofie a "ţesutului slab" şi la o creştere a ţesutului lipidic.

Pe plan fiziologic, asităm la o involuţie funcţională care afectează treptat organele efectoare, îndeosebi sistemul locomotor, atrenând o pierdere considerabilă de os.

Modificări progresive se înregistrează şi în sistemul circulator: în repaus există o hipertensiune sistolică, însoţită de diminuarea debitului cardiac, explicat prin creşterea rezistenţei periferice şi diminuarea elasticităţii vaselor mari.

Sistemul endocrin regresează încă de la începutul menopauzei sau andropauzei. Funcţiile digestive îşi pierd din eficacitate. Există o diminuare a activităţii senzoriale şi cognitive cu slăbirea capacităţii intelectuale şi pierderea randamentului.

Ritmul fenomenelor de senescenţă este foarte variabil, aşa încât la vârstnici se întâlnesc atât structuri bucale sănătoase, cât şi structuri foarte alterate.

Modificările în cavitatea bucală care apar în contextul senescenţei, determină două efecte importante: pe de o parte scad rezistenţa terenului, iar pe de altă parte favorizează acţiunea agenţilor cariogeni.

În cele ce urmează le vom parcurge sumar, insistând asupra celor care favorizeză apariţia sau progresia cariilor radiculare.

La nivelul glandelor salivare senescenţa provoacă o hipofuncţie ca urmare a atrofiei progresive şi gradate a structurilor glandulare. Parenchimul se sclerozează,

celulele secretorii, acinii şi canalele excretorii se atrofiază. Are loc o acumulare de ţesut limfoid şi o înlocuire cu celulele adipoase, numărul acinilor diminuează.

În timpul îmbătrânirii, saliva se modifică cantitativ, dar şi calitativ. Puterea enzimatică scade până la 78% datorită scăderii amilazei (Neyer), vâscozitatea scade de asemenea. Conţinutul în Na şi K rămâne normal.

Aceste modificări duc în final la:

- uscăciunea mucoasei orale;

-activitatea lubrifiantă scăzută, deci diminuă posibilitatea de a participa la autocurăţirea dinţilor şi mai ales, a suprafeţelor radiculare şi interdentare apărute libere prin regresia parodonţiului;

-diminuă capacitatea de tamponare a acizilor;

- diminuă acţiunea antimicrobiană a salivei, lipsind astfel dinţii de protecţie contra agenţilor cariogeni locali.

La nivelul smalţului senescenţa produce:

- reducerea permeabilităţii, iar tenta dintelui devine mată prin absorbţia pigmenţilor din mediul bucal;

- modificări morfologice prin apariţia faţetelor de uzură şi dispariţia zonelor de retenţie ocluzală;

- diminuă elasticitatea tisulară consecutiv pierderii de apă, dintele devenind mai fragil şi mai casant.

La nivelul dentinei modificările histologice se manifestă precoce, prin apoziţie de dentină secundară în zonele de plafon şi planşeu ale camerei pulpare, cu reducere de volum a camerei pulpare şi aplatizarea coarnelor pulpare.

Se produce sclerozarea treptată a dentinei prin apoziţie continuă de dentină pericanaliculară şi intercanaliculară, lucru mai evident la nivelul atriţiei coronare şi la nivelul apical.

Imbătrânirea pulpei este similară cu cea a ţesutului conjunctiv, manifestându-se prin:

- deshidratare;
- multiplicarea fibrelor de colagen;
- atrofie şi degenerescenţă celulară;
- alterarea canalelor;
- câteodată formarea de pulpoliţi;
- diminuarea celulelor de apărare şi ca urmare şi apotenţialului de apărare la agresiunile externe.

La nivel parodontal îmbătrânirea fiziologică duce la o atrofie alveolară şi gingivală, liza progresivă a pereţilor alveolari, cu dispariţia papilelor interdentare şi apariţia zonelor de retenţie alimentară. Diminuarea înălţimii dinţilor prin abrazie este compensată de fenomenul de erupţie pasivă, dată de apoziţie de cement în dreptul apexului, rezultatul fiind expunerea suprafeţelor radiculare mediului oral.

Osul alveolar este sediul unui remodelaj constant, al unui veritabil "turn over" permanent, prin cuplarea proceselor de formare şi rezorbţie, datorită homeostaziei sangvine. La subiectul tânăr acest proces este în echilibru, pe când la individul vârstnic

găsim un metabolism osos negativ, osteopenic, care poate fi provocat de o apoziţie insuficientă sau rezorbţia este mult mai accelerată, datorită unui dezechilibru al acţiunilor osteoblastică / osteoclastică.

Alterarea suportului osos este calitativă şi cantitativă. *Atrofia senilă fiziologică* se traduce printr-o liză osoasă care antrenează o diminuare a înălţimii pereţilor alveolari care înconjură dinţii. Pe de altă parte, apar o diminuare a densităţii trabeculaţiei, datorită unei vascularizaţii reduse şi a unui metabolism scăzut. Activitatea de rezorbţie cuplată cu osteogeneză diminuată, duce uneori la o adevărată osteoporoză.

Deoarce prezenţa dinţilor se opune unei rezorbţii alveolare prea intense, este necesară conservarea lor cât mai mult timp pe arcadă, pentru conservarea unei înălţimi optime a osului alveolar în timp.

O dată cu înaintarea în vârstă, stereotipul de igienizare a cavităţii bucale învăţate de pacient din perioada copilăriei, nu mai sunt eficiente, mai ales pentru igienizarea spaţiilor interdentare apărute libere, ca zone de retenţie alimentară, în urma retracţiei ţesuturilor parodontale. Capacitatea de învăţare a unor noi proceduri de igienizare este redusă.

Datorită scăderii eficienţei masticatorii, ca urmare a desfinţării cuspizilor prin abrazie şi instalarea ocluziei "cap la cap" sau prin scăderea numărului de unităţi masticatorii datorită edentaţiilor, impune pacienţilor consumarea unor alimente moi, cu un conţinut mai mare în hidrocarbonate de multe ori, ceea ce reprezintă un risc cariogen deosebit, asociat cu creşterea numărului de zone retentive şi existenţa suprafeţelor radiculare libere neprotejate.

Apariţia unor parodontopatii accentuează aceste fenomene, mai ales prin existenţa fenomenelor inflamtorii, cu apariţia sângerărilor gingivale în timpul masticaţiei sau la periaj.

Riscul cariogen apare şi mai evident în anumite stări patologice generale, care au repercusiuni asupra cantităţii şi calităţii salivei sau la nivel imunologic.

Xerostomia (oligosialia), apare mai frecvent la persoanele în vârstă, ca o consecinţă a unor condiţii variate:

- sarcoidoza produce reducerea funcţiilor glandelor salivare;
- sindromul Sjogren;
- iradierea terapeutică a capului şi gâtului produce atrofie progresivă, fibroasă, a glandelor salivare;
- extirparea chirurgicală a glandelor salivare;
- administrarea cronică de parasimpaticolitice sau anticolinergice;
- diabetul zaharat are ca simptom frecvent uscăciunea gurii;
- bolnavii de Parkinson prezintă flux salivar scăzut;
- infecţiile virale acute pot afecta şi glandele salivare modificând secreţia;
- anxietatea, stressul psihic şi depresia pot determina scăderea temporară a fluxului salivar.

Sunt descrise în literatură *carii în explozie* care afectează zonele cervicale sau suprafeţele radiculare, când sunt expuse în mediul oral şi a căror severitate depinde de durata şi intensitatea hiposialiei.

Cariile radiculare apărute după *iradiere cervico-facială*, deşi dinţii sunt în afara câmpului iradiat, au o severitate deosebită, amputând rapid coroanele dentare.

Scăderea sistemelor tampon salivar se reflectă în pH-ul local scăzut şi alterarea florei orale cu scăderea numărului de Viellonele, Streptococc sanguins, Neisseria bacteroides, Fusobacterium şi dezvoltarea exagerată a bacteriilor şi fungilor acidurici.

La vârsta când apar suprafeţe radiculare descoperite, pacienţii sunt obişnuiţi cu o serie de medicamente pe care la iau pentru diverse afecţiuni. Multe dintre aceste medicamente, după administrarea lor prelungită, au ca efect secundar uscarea gurii şi apariţia cariilor explozive.

Bohn citează un număr de 250 *medicamente cu potenţial xerostomic*. Cele mai obişnuite la această vârstă sunt tranchilizantele pentru afecţiuni psihice, anxietate, tensiune, agitaţie. Dintre ele cel mai frecvent folosit este *Diazepamul*, urmat de *Clorpromazină, Thioridazonă, Trifluxorazina clorhidrică*.

Carbonatul de litiu, utilizat timp îndelungat pentru prevenirea episoadelor maniacale, produce scăderea secreţiei salivare şi carii radiculare cu evoluţie rapidă.

Există în literatură studii care au testat în condiţii standardizate, capacitatea unor medicamente de a reduce secreţia salivară. Cele mai multe *anticolinergice* au determinat reducerea secreţiei salivare cu 90-100%.

Există numeroşi autori care semnalează aspecte particulare de carii cu evoluţii rapide, care însoţesc unele boli generale, care pot apare în perioada de debut a bolii sau ca o complicaţie, carii care nu pot fi explicate numai prin activitate factorilor locali.

Există o varietate foarte mare de boli şi factori care au reprecursiuni negative asupra reacţiilor de apărare ale organismului. Se poate afirma că progresul civilizaţiei a adus modificări nu numai prin schimbarea modului de alimentaţie, prin prelucrarea ei, care a devenit cariogenă, prin conţinutul care poate provoca chiar hipovitaminoze cu repercursiuni asupra mediului intern, dar şi prin mărirea gradului de poluare a mediului înconjurător şi a alimentelor, prin suprasolicitarea fizică şi psihică a populaţiei, ocupată în cea mai mare parte în industria ultraspecializată, poluată sub diverse aspecte.

Deficienţele imunologice pot fi prezente în unul sau mai multe dintre sistemele de apărare ale organismului. Pot fi clasificate în patru mari categorii:

- deficienţă în anticorpi sau a celulelor B
- imunodeficienţa celulară sau a celulelor T
- disfuncţie fagocitară
- deficienţă în complement

Deficienţele imune pot fi secundare:

- utilizării unor droguri
- neoplasme
- malnutriţie
- pot însoţi unele boli generale ca:
- tuberculoza
- boala Hodgkin

- leucemia acută, leucemia cronică
- bolilele autoimune (lupus eritematos, artrită reumatoidă, hepatită cronică activă, dermatomiozită, anemie pernicioasă, anemie hemolitică, sindromul Sjogren, sarcoidoza)
- stările de pierdere a proteinelor (sindrom nefrotic, enteropatia cu pierderea proteinelor)
- diabetul zaharat
- ciroza alcoolică
- arsurile
- splenectomia
- uremia
- îmbătrânirea

Reacţia imună poate fi suprimată artificial prin utilizarea medicamentelor imunodepresive, care împiedică multiplicarea limfocitelor. Ele pot fi chimice (antiemetice, alchilante, corticoide, săruri antilimfocitare) sau fizice (radiaţii ionizante).

În aceste deficienţe secundare, tulburările pot fi permanente sau tranzitorii, atât timp cât durează boala sau tratamentul aplicat. Ele pot fi însoţite şi de alte manifestări orale ca infecţii herpetice, candidoze şi gingivite grave, care împiedică nu numai masticaţia eficientă dar şi efectuarea igienei buco-dentare.

Boala carioasă, fiind provocată de bacteriile din placa dentară (în lipsa lor caria nu se dezvoltă aşa cum a arătat Orland în 1954) este influenţată de aceste imunodeficienţe.

Apariţia cariilor serpiginoase pe suprafeţele radiculare susceptibile, neprotejate de prezenţa salivei sau sistemele imune din fluidul parodontal, evoluţia lor rapidă soldată cu secţionarea coroanelor, constituie o dovadă a importanţei acestor sisteme de protecţie naturală.

Am prezentat aceşti factori favorizanţi de ordin local sau general pentru că, la vârsta a treia sunt mai frecvenţi decât la alte vârste şi explică de ce, în absenţa lor, cariile de colet au evoluţie cronică sau chiar oprită sau sunt absente iar atunci când sunt prezenţi duc la apariţia cariilor în explozie, soldate cu distrugerea coroanelor dentare.

CAPITOLUL III

EPIDEMIOLOGIA CARIEI DENTARE

Morbiditatea prin carie poate fi analizată din punctul de vedere al frecvenţei îmbolnăvirii şi al intensităţii ce reprezintă procentul mediu de dinţi afectaţi.

Caria dentară are o frecvenţă foarte ridicată, 70-95% din populaţia globului prezentând această afecţiune. Indicele de frecvenţă variază în raport cu vârsta, caracterele genetice, microclimatul.

Caria interesează atât dentaţia temporară cât şi pe cea permanentă.

În raport cu vârsta, procentul de îmbolnăvire este însă diferit. Astfel, la popoarele din Europa, dinţii temporari sunt afectaţi în 30-64% din cazuri, iar dinţii permanenţi în 90-100% din cazuri. Explicaţia acestei diferenţe constă, în primul rând, în timpul mai îndelungat de funcţionare al dinţilor permanenţi (cca. 50-60 de ani), faţă de cei temporari (8-15 ani).

În al doilea rând, în perioada copilăriei şi adolescenţei, capaciatea de rezistenţă generală şi locală este mai bună decât în perioada maturizării şi bătrâneţii, când uzura este consecinţa slăbirii mecanismelor defensive locale, datorată uzurii generale a organismului.

În al treilea rând, adaptabilitatea organismului la factorii de mediu înconjurător este superioară la vârstele tinere, în perioada de dezvoltare şi formare fizică a individului, faţă de vârsta adultă când modelarea biomorfologică este terminată în cea mai mare măsură.

La dinţii permanenţi există variaţii de îmbolnăvire carioasă chiar şi la diferite grupe de vârste. In general, indicele cel mai ridicat se regăseşte la grupa de vârstă cuprinsă între 41-50 ani, apoi la grupa 15-25 ani şi cel mai mic la grupa de vârstă 25-35 ani. La prima grupă (41-50), răspândirea mare a cariei corespunde începutului involuţiei biologice generale şi se datoreşte transformărilor biomorfologice care se petrec în organism la această vârstă, transformări care atrag după sine diverse dezechilibre adaptative.

A doua grupă de vârstă (15-25 ani) reprezintă vârsta pubertăţii, cu cortegiul schimbărilor fiziologice caracteristice: hiperfuncţia glandelor endocrine, creşterea capacităţii funcţionale şi eforturilor fizice, intensificarea activităţii psihice; nu totdeauna aceste transformări sunt compensate printr-un aport energetic exterior satisfăcător şi apare un decalaj între arderi şi întreţineri, între anabolism şi catabolism, cu repercusiuni şi asupra rezistenţei dentare.

La a treia grupă (25-35 ani) numărul relativ mai mic de carii poate fi explicat prin faptul că dinţii permanenţi se găsesc în primul stadiu posteruptiv, deci cu un grad de uzură mai redus.

Un număr redus de carii prezintă şi indivizii trecuţi de 60 ani, dar valoarea indicelui de îmbolnăvire este viciată de faptul că numărul total al dinţilor este redus,

consecutiv extracţiilor făcute de-a lungul vieţii. Pe de altă parte, o dată cu vârsta, se produc mineralizări ale canaliculelor dentinare şi a unor zone bogate în substanţă organică, situată în smalţ, ceea ce creşte rezistenţa la factorii externi.

Ereditatea. Este stabilit că factorii cariogeni nu se transmit ereditar. In schimb, se pot transmite linear, pe parcursul a trei, patru generaţii, diversele caracteristici structurale şi funcţionale care să favorizeze acţiunea cariogenă a unor factori câştigaţi în timpul vieţii. Aceste caracteristici interesează:

Forma dinţilor- dinţii globuloşi, cu curburi accentuate sau cu şanţuri adânci şi cuspizi pronunţaţi pe suprafeţele ocluzale, duc la retenţia alimentelor pe timp mai îndelungat, favorizând fermentarea acestora cu eliberarea de acizi.

Dispoziţia dinţilor pe arcade- dinţii înghesuiţi, în malpoziţii sau care nu au o suprafaţă de contact cu cei învecinaţi, creează aceleaşi condiţii de retenţie alimentară şi îngreunează actele fiziologice de autocurăţire şi curăţire artificială.

Defecte structurale ale părţilor dure dentare- existenţa unei cantităţi mai mari de substanţă organică în smalţ (lamele, fisuri), neacoperirea dentinei de smalţ şi cement în zona joncţiunii de la colet sau în fundul gropiţelor de pe suprafeţele ocluzale, diverse displazii şi hipoplazii, constituie regiuni de minimă rezistenţă în faţa acţiunii factorilor cariogeni.

Microclimatul. Indicele de îmbolnăvire prin carie nu este acelaşi în toate părţile lumii. Deosebirile nu sunt foarte mari, uneori fiind vorba numai de câteva procente, dar ele atestă că pe lângă factorii amintiţi, în variabilitate intervin şi condiţiile de organizare socială, mediul geografic, natura alimentaţiei, gradul de civilizaţie.

Numai luând în considerare tot acest complex condiţional, poate fi explicat procentul asemănător de îmbolnăvire existent în diferite ţări europene.

Intensitatea. Latură a gradului de morbiditate prin carie, se exprimă în general prin indicele DMF, rezultat din raportul carii, edentaţii, restaurări coronare (obturaţii), calculat la 20 (numărul total al dinţilor în cazul dentaţiei temporare) sau la 32 (în dentaţia permanentă).

La analiza intensităţii se iau în considerare edentaţiile, ele fiind în majoritatea cazurilor finalizarea unor procese carioase neglijate precum şi obturaţiile care reprezintă rezolvarea unor procese carioase.

Indicele de intensitate variază între 30-80% în raport cu vârsta, sexul, caracterul microclimatului în care se dezvoltă individul şi mai ales cu caracteristicile morfologice ale dinţilor.

Intensitatea cariei este mai ridicată pentru aceleaşi grupe de vârste la sexul feminin decât la cel masculin. Acest fapt poate fi consecinţa unei pubertăţi mai timpurii la fete.

Variaţiile intensităţii carioase în raport cu topografia dinţilor pe arcade sunt legate în primul rând de ordinea erupţiei lor. Astfel, indicele cel mai mare se găseşte la molarul de 6 ani, primul dinte din dentaţia permanentă care erupe. Ca ordine de intensitate urmează incisivii superiori şi premolarii.

Analizată pe grupe de dinţi, intensitatea cea mai mare se găseşte la primul molar inferior, urmând ca ordine de îmbolnăvire primul molar superior, molarul de minte, molarii de 12 ani.

Deşi molarii de minte apar mult mai târziu, îmbonăvirea lor mai frecventă se datoreşte degenerării şi funcţiei particulare pe care o au. In zona incisivilor, cel mai adesea prezintă leziuni incisivii superiori şi mai ales incisivii centrali. Incisivii inferiori prezintă extrem de rar carii.

Din grupa premolarilor intensitatea cea mai ridicată de carie o prezintă primul premolar superior, urmat de al doilea premolar inferior, al doilea premolar superior şi la urmă primul premolar inferior.

Observaţia statistică a intensităţii de îmbolnăvire a dus la câteva concluzii:

- dinţii permanenţi prezintă extrem de rar o singură leziune. Cel mai adesea sunt atinşi de procese lezionale care pot fi integrate în indicele de intensitate între 1/7 şi 1/2 din numărul total al dinţilor;
- molarii de 6 ani prezintă cel mai adesea precoce leziuni carioase pe suprafaţa lor ocluzală;
- cariile se formează între 15-25 ani, interesând premolarii şi molarii şi se localizează cel mai des pe feţele aproximale;
- cariile care se formează peste 45 de ani se localizează de predilecţie în regiunea coletului dintelui, mai ales pe suprafeţele vestibulare sau pe rădăcinile expuse mediului bucal prin instalarea retracţiei parodontale;
- cariile nu apar izolate, ci în pusee, interesând de foarte multe ori dinţii omologi.
- cariile apărute în perioada copilăriei şi a pubertăţii au o evoluţie rapidă, tinzând spre complicaţii acute;
- cariile de la adulţi şi bătrâni evoluează mai lent, tinzând să ducă la necroză pulpară;
- cariile se formează mai frecvent pe dinţii globuloşi, cu spaţii retentive, decât pe cei aplatizaţi sau cu curburi reduse;
- frecvenţa proceselor carioase este aproximativ egală între dinţii aceleiaşi arcade.

CAPITOLUL IV

ANCHETA EPIDEMIOLOGICĂ ÎN CARIA DENTARĂ

Boala carioasă este afecţiunea cu cea mai îndelungată durată de evoluţie în viaţa omului, întâlnită în toate teritoriile globului, cu mari frecvenţe şi răspândiri în populaţii, dar şi cu tendinţe zonale de extindere, ceea ce îi conferă un caracter endemo-epidemic.

Deşi are o mortalitate neglijabilă, prin precocitatea apariţiei şi durată, prin repetatele sau prelungitele lor episoade evolutive şi prin consecinţele asupra sănătăţii individuale, prin marele consum al asistenţei medicale (20-30% din activitatea de ambulator) ca şi prin volumul important de cheltuieli din bugetul familiei şi al colectivităţii, boala carioasă constituie o prioritate de rang superior în tabloul şi în programul de sănătate de pretutindeni.

Pentru aceste aspecte, OMS-ul (Organizaţia Mondială a Sănătăţii) clasează caria dentară pe locurile 3-4, în tabloul problemelor de sănătate ale populaţiei globului, după bolile cardiovasculare, tumorile maligne şi accidentele de circulaţie.

Specialiştii OMS menţionează insistent deteriorarea diferenţiată a sănătăţii buco-dentare în ultimele 6-7 decenii din teritoriile globului ca urmare a însuşirii unor practici dăunătoare în modul de viaţă, creşterii consumului de produse rafinate şi reducerii alimentaţiei naturale, neîngrijirii curente a dinţilor, lipsei de adresabilitate şi accesibilitate la asistenţa stomatologică preventivă şi curativă.

Studiile epidemiologice arată tendinţa actuală de creştere a indicelui **DMFT/S** (dinţi, respectiv suprafeţe coronare cariaţi, absenti, obturaţi) care atinge un nivel mic spre mediu în majoritatea ţărilor în curs de dezvoltare (2/3 din populaţia globului), inclusiv în România, datorita cauzelor menţionate mai sus.

România este în plină epidemie de carie dentară. Morbiditatea stomatologică apreciată recent (68,8% din anchetaţi în vârstă de peste 10 ani sunt afectaţi de boala carioasă) arată frecvenţe îngrijorătoare, începând din copilărie şi în creştere cu vârsta, ceea ce a dus la protezarea dentară (mai rar şi benefic) sau la edentaţie neprotezată, situaţie des întâlnită, începând cu vârstele adulte, mai ales la populaţia rurală.

Caria dentară, ca boală cu etiologie plurifactorială, este consecinţa implicării asociate a mai multor factori de risc, atât exogeni (aportul alimentar de zahăr rafinat, deficitul fluorurilor în apa potabilă, în sol şi în produsele alimentare, condiţiile toxicologice ale mediului, deficienţele socio-economice, de asistenţă medicală şi culturale reflectate în nivelul educativ-sanitar individual şi de grup), cât şi endogeni, elemente ce sunt accentuate de insuficienţe în profilaxia şi în asistenţa stomatologică.

Aspectele menţionate privind caria dentară pe glob au determinat OMS la analize, studii şi elaborarea de programe de sănătate buco-dentară conţinând recomandări şi obiective concrete.

Astfel OMS încă din 1979, iar împreună cu FDI, din 1981, recomandă ca până în anul 2000, indicele DMFT la vârsta de 12 ani să fie de maximum 3, ceea ce înseamnă

afectarea a 3 dinţi de copil, iar la 35-44 ani, proporţia edentaţiei să fie cu 50% mai mică decât în 1981.

Starea sănătăţii buco-dentare, *individuale şi a colectivităţii,* constituie o parte importantă a sănătăţii globale şi a calităţii vieţii omului.

Eforturile guvernelor şi serviciilor stomatologice din ţările industrializate au oferit deja rezultate certe în ameliorarea sau stagnarea evoluţiei epidemiei de carie dentară, alocând fonduri pentru susţinerea programelor de profilaxie.

În ţările în curs de dezvoltare se consumă însă mai mult pentru tratamentele curative şi de restaurare funcţională decât pentru acţiuni profilactice.

Studiile epidemiologice privind caria dentară şi factorii săi de risc, realizate după criterii bine stabilite, pot oferi posibilitatea de clarificare optimală a situaţiei din România creind perspectiva precizării stării, tendinţelor şi eficacităţilor unor strategii de rezolvare, stimulând interesul medical şi social de schimbare a politicii generale şi opticii medicale în această prioritate a programului de sănătate din ţara noastră.

4.1 IDENTIFICAREA FACTORILOR DE RISC

Fiind o boală multifactorială, formularea ipotezelor de asociere cauzală în anchetele epidemiologice din caria dentară necesită a avea în vedere următoarele:

- apariţia cariei dentare necesită un factor sau factori de risc ce acţionează într-o durată mare şi variabilă de timp;
- în această cauzalitate există o multitudine de factori, de provenienţe variate ce formează o combinaţie în care o parte din ei se pot găsi la multe persoane (colectivităţi), iar o altă parte se găsesc numai la unele familii sau persoane;
- participarea unui factor (intrarea lui în scenariul cauzalităţii) variază după sex, vârstă, ocupaţie, nivel de instruire generală şi sanitară, ş.a.
- în studiile epidemiologice (populaţionale), alegerea formei de expresie de morbiditate pentru caria dentară–incidenţa sau prevalenţa–necesită elemente şi indicatori care să arate cel mai bine situaţia diagnosticului de moment şi tendinţei individuale şi pentru colectivitate;
- datele privind incidenţa sau prevalenţa pentru studiile epidemilogice ale cariei dentare necesită să provină din anchetele stomatologice şi nu din raportări statistice periodice şi fără a ţine seama de delimitări teritoriale;
- în caracterizarea unei situaţii sau tendinţe acariei dentare, anchetele stomatologice transversale (repetate) sau cele de cohortă necesită să utilizeze aceleaşi criterii de diagnostic şi aceiaşi indicatori.

4.2 METODE DE ANCHETĂ EPIDEMIOLOGICĂ ÎN CARIA DENTARĂ

Aprecierea factorilor de risc ai cariei dentare în populaţia unor teritorii se face prin adaptarea metodelor de cunoaştere a morbidităţii şi anchetei epidemiologice din bolile cronice.

Relaţia de cauzalitate (factor de risc/îmbolnăvire) poate fi cert dovedită numai prin experiment. În imposibilitatea executării experimentului la om, epidemiologia bolilor netransmisibile, deci şi a cariei dentare, foloseşte metodele epidemiologice descriptivă şi analitică.

Căutarea de elemente (individuale/comportamentale, din mediul de viaţă şi muncă, ş.a.) pentru ipoteze în favoarea unei asociaţii de tip cauzal apelează la metoda epidemiologică descriptivă.

Metoda epidemiologică descriptivă descrie boala în populaţie după criteriile: temporal, geografic şi al caracteristicilor personale, folosind formele valide de expresie a cariei dentare (incidenţă, prevalenţă, spitalizări), într-o durată mai mare de timp, în identităţi teritoriale (delimiate după frontiere naturale şi nu după cele administrative), în raport de sex, vârstă, ocupaţii ş.a.

În descrierea cariei dentare în populaţii se folosesc tehnici exigente, precum *diferenţele de frecvenţe* după criteriile enunţate, a *concordanţei* prezenţei/frecvenţei bolii, prezenţa/intensitatea unui/unor elemente ce ar fi acţionat/îmbolnăvit, a *variaţiei concomitente* (prezenţa/absenţa bolii cu prezenţa/absenţa unor factori presupuşi) şi tehnica *analogiei*–ce oferă credit suplimentar pentru că acelaşi factor a fost identificat şi în alte boli.

Metoda epidemiologică analitică caută în bolile cronice, precum caria dentară, argumente în favoarea existenţei unei asociaţii de tip cauzal, cum ar fi:

- efectul (boala) apare numai în prezenţa unui/unor anumiţi factori;
- asocierea este prezentă în momente diferite la aceleaşi /diferite populaţii;
- factorul de risc presupus precede întotdeauna boala şi are o durată de acţiune (latenţă);
- forţa asocierii factori de risc/îmbolnăvire se măsoară prin *riscul relativ*, iar cota de participare a factorului incriminat la provocarea bolii se măsoară cu *riscul atribuabil*;
- există o variaţie concomitentă a nivelului frecvenţei bolii odată cu intensitatea/agresivitatea/durata de expunere la factorul de risc.

Etapele de identificare a unui factor de risc:

- *observaţia clinică* a îmbolnăvirii;
- *interogarea cauzelor (factorilor posibili)* la bolnavii din serviciile medicale ambulatorii/spitaliceşti privind existenţa şi posibila asociere dintre boală şi unii din factorii prezenţi;
- *aplicarea criteriilor de epidemiologie clinică (descriptivă)* care argumentează diagnosticul (sex, vârstă, profesie, ş.a.) şi presupun unii factori de risc;
- *stabilirea asociaţiei între boală şi factorul de risc presupus* cu ajutorul tehnicilor de epidemiologie analitică;
- *observarea **scăderii frecvenţei bolii** în populaţie după îndepărtarea factorului de risc* adaugă un important argument populaţional/epidemiologic în identificarea (probarea) factorului de risc.

Metodele de anchetă epidemiologică care se pot aplica în caria dentară în raport de obiectivele şi de resursele disponibile sunt:

- anchetele transversale (de prevalenţă);
- anchetele caz/control (retrospective);
- anchetele de cohortă (prospective);

- anchetele epidemiologice ecologice;
- anchetele epidemiologice experimentale (operaţionale).

4.2.1 Anchetele transversale (de prevalenţă)

Se folosesc în boli cu debut lent şi perioadă lungă de evoluţie, ca în cazul cariei dentare, executându-se într-o colectivitate definită (teritorială, ocupaţională) pentru anumite vârste, pe o durată scurtă.

Investigarea loturilor permite cunoaşterea cariei şi a factorilor de risc asociaţi, cu aspectele descriptive atât ale cariei cât şi ale factorilor de risc existenţi (pe sex, vârstă, nivel de instruire, ocupaţie, etc.).

Examinările permit:

- diagnosticul situaţiei/morbidităţii odontale şi a factorilor de risc existenţi la fiecare colectivitate anchetată;
- diagnosticul stării educaţiei în protecţia sănătăţii buco-dentare, cu distribuţiile individuale şi pe colectivităţi;
- măsurarea/calcularea nevoilor de tratament preventiv, curativ şi de restaurare funcţională pe repere/persoană cu CD şi a costurilor specifice şi generale ale acestora.

Anchetele transversale sunt valoroase prin imaginea ce o oferă la data anchetei (în principal boli şi factori de risc) cât şi ca informaţii în vederea începerii/derulării altor tipuri de anchete epidemiologice în caria dentară.

4.2.2 Anchetele caz-control (retrospective)

Pornesc de la ancheta de prevalenţă şi de la aspectele coexistente la acelaşi examinat, caria dentară şi factorii de risc existenţi/presupuşi.

Pe baza acestora şi a datelor privind aceiaşi factori de risc ai lotului martor/control (cu structuri comparabile pe sexe, vârste, etc.) şi cu ajutorul tehnicilor de analiză epidemiologică se apreciază, în cantităţi existenţa şi a unei asociaţii cauzale.

Acest tip de anchetă epidemiologică este lesnicios la lucru, dar pretenţios în tehnicitate pentru coordonatorul ei pentru că, pornind de la boala apărută şi de la factorii de risc presupuşi, trebuie să ofere răspuns, fie factorul de risc (şi implicit agresivitatea lui) este identificat, fie ipoteza nu se confirmă.

În asemenea anchete este obligatorie formarea de la începutul studiului a *lotului martor (control)* dintr-o altă colectivitate în dimensiuni cel puţin egale şi în structuri comparabile pe sexe/grupe de vârstă, cu cele ale *lotului de studiu.* In calcularea indicatorilor de epidemiologie analitică se introduc datele, individual, în tabelul de contingenţă.

		Caria dentară la lotul	
		De studiu	*Martor*
Factor de risc	+	a	b
	-	c	d
		a+c	b+d

în care:
a(a+c) = frecvenţa factorului de risc CD la lotul de studiu
b(b+d) = frecvenţa factorului de risc al CD la lotul martor

Forţa asociaţiei se calculează prin rata riscului–OR (Odds ratio) cu care se estimează riscul relativ (RR) şi riscul atribuabil (RA)

OR = ad/bc; RA = (OR-1)/OR x100

4.2.3 Anchetele de cohortă (prospective)

Sunt studii de observare continuă (în viitor) a persoanelor din cohortă sau din contingentul aparţinând unei colectivităţi (populaţii), ce este examinat stomatologic la start (la vârsta de 3 ani, la intrarea în clasa I, etc.).

În astfel de anchete se aşteaptă apariţia îmbolnăvirii prin carie dentară provocată de factorii de risc existenţi în durate individuale variabile cu care se poate calcula *incidenţa bolii* pentru o durată de observare.

În anchetele prospective lotul martor este reprezentat de persoanele ce n-au făcut încă boala, cu sau fără prezenţa factorilor de risc.

La intervale mai mari de timp şi în final, pe baza examinărilor medicale şi a determinărilor de laborator la unii factori de risc se execută bilanţul individual şi al studiului îmbolnăvirii sau ameliorării, cu şi fără factorii de risc/protecţie în cercetare.

Prin aceşti factori se cunoaşte forţa asociaţiei factor/carie dentară, partea factorului la producerea cariei dentare şi riscul unui expus, la un factor sau durată, de a face carie dentară.

În aprecierea acestora, datele personale ale anchetaţilor din cohortă se înscriu într-un tabel de contingenţă.

		Caria dentară		
		+	-	
Factor de risc	+	a	b	a+b
	-	c	d	c+d
		a+c	b+d	N

în care:

- N = efectivul final al cohortei
- a/ (a+b) = persoanele care au făcut carie dentară (a) din expuşii la un risc (a+b) într-o durată;
- c/ (c+d) = persoanele ce au făcut carie dentară (c) din neexpuşii la riscul anterior pus în calcul (c+d);
- incidenţa bolii (caria dentară) apărută într-o durată la efectivul final al cohortei = (a+c)N

Cu aceste date se pot calcula:
- riscul relativ (RR) pentru caria dentară la un factor = a(a+b) /c(c+d) ≥1
- riscul atribuabil (RA) al unui factor = a(a+b) -c(c+d) x 100 ≥ 0
- riscul individual de a face carie dentară la un factor/durată=a/ (a+b)

Astfel de anchete durează mult timp şi necesită multe resurse, dar rezultatele obţinute sunt cele mai valoroase pentru programele de sănătate.

4.2.4 Anchetele epidemiologice ecologice

Au ca unitate de lucru nu persoana, ci grupul de persoane ce s-a format pe criterii teritoriale (localităţi) sau de timp.

Numărul persoanelor ce au asociaţia *expunerea la factori/boală*_este cunoscut cu aproximaţie; se cunoaşte numai numărul total de expuşi sau neexpuşi şi numărul de bolnavi sau sănătoşi. Numărul persoanelor ce prezintă *combinaţia expus la risc/carie dentară*, este necunoscut. Datele de morbiditate (carie dentară) sunt culese din cele existente în grupurile de persoane, în populaţia localităţilor vizate de anchetă.

Asemenea anchete epidemiologice în caria dentară permit atribuirea de ranguri zonelor teritoriale/localităţilor după numărul/frecvenţa bolnavilor în raport, de exemplu, cu expunerea la carenţa diferitelor concentraţii de fluoruri din apa de băut sau din alimentele principale.

4.2.5 Anchetele epidemiologice experimentale (operaţionale)

Se folosesc pentru:
- dovedirea unor factori de protecţie sau de risc pentru sănătate, prin schimbarea/modificarea unui element în cauzalitatea bolii;
- în acţiuni de evaluare a unor acţiuni de sănătate (măsuri organizatorice privind sănătatea ce se aplică în populaţie).

Domeniile de aplicare sunt:
- experimentarea unor noi substanţe pe animale;
- aprecierea eficacităţii la un nou medicament;
- evaluarea eficacităţii unui vaccin, a unei chimioprofilaxii în populaţii;
- demonstrarea eficacităţii aplicaţiei topice cu fluoruri sau clătirea gurii cu soluţii florurate pe loturi de şcolari, ş.a.

În acest tip de anchetă factorul de studiat (etiologic, de risc sau de protecţie) este controlat de experimentator după un protocol prestabilit pentru care motiv se mai numeşte şi *anchetă/studiu de intervenţie.*

Un astfel de studiu cuprinde: *lotul test*_(căruia i se aplică factorul de studiu) şi *lotul martor*_(căruia i se aplică un placebo). Alegerea loturilor se face prin metoda perechilor.

Administrarea factorului de studiu se poate face direct, prin procedeul "simplu orb" (numai investigatorul cunoaşte factorul administrat) şi prin "dublu orb" (subiectul şi investigatorul nu cunosc apartenenţa la unul din cele două loturi). Rezultatele se introduc în tabelul de contingenţă şi se calculează: RR, RA, etc.

4.3 ETAPELE ANCHETEI EPIDEMIOLOGICE

1. Argumentul pentru realizarea anchetei epidemiologice stomatologice
2. Stabilirea obiectivelor cercetărilor proiectate
3. Realizarea planului operaţional al anchetei
4. Alegerea colectivităţilor de studiu
5. Monografia colectivităţilor în care se realizează ancheta epidemiologică
6. Calculul eşantioanelor din populaţia de bază/colectivitate de studiu
7. Intocmirea fişelor de anchetă stomatologică
8. Elaborarea instrucţiunilor de completare a fişelor pentru membrii echipei
9. Validarea tehnicilor de diagnostic în ancheta stomatologică
10. Valoarea indicilor predictivi pe baza rezultatelor obţinute într-un eşantion
11. Stabilirea elementelor de apreciere şi notare a afecţiunilor din caria dentară în studiile populaţionale
12. Alegerea şi aprecierea indicatorilor specializaţi pentru sănătatea/morbiditatea odontală
13. Desfăşurarea anchetei, completarea fişelor
14. Inregistrarea datelor din fişe în calculator
15. Calcularea indicatorilor
16. Extrapolarea rezultatelor
17. Compararea rezultatelor obţinute
18. Concluziile anchetei epidemiologice stomatologice
19. Principalele utilaje, instrumente, materiale folosite
20. Colectivul care a luat parte la realizarea anchetei
21. Autoritatea ştiinţifică în care s-a realizat ancheta apidemiologică stomatologică

4.3.1 Argumentul pentru realizarea anchetei epidemiologice

Situaţia şi evoluţia nefavorabilă a bolii carioase, în condiţiile existenţei unor mijloace eficace de prevenire primară, pot sta la baza unui studiu epidemiologic pentru

cunoaşterea morbidităţii cariei dentare, cu factorii ei de risc şi a probabilităţilor de protecţie într-un anumit teritoriu sau colectivitate.

4.3.2 Stabilirea obiectivelor cercetărilor proiectate

Dintr-o analiză prealabilă a posibilităţilor de cercetare şi a rezultatelor previzibile se pot contura următoarele obiective:

a) cunoaşterea statusului cariei dentare în lume şi la noi, a morbidităţii (cu niveluri şi tendinţe variate), a factorilor de risc şi a metodelor de profilaxie în masă, cu scopul de a oferi un cadru general pentru teritoriul în studiu;

b) cunoaşterea statusului cariei dentare (frecvenţe, distribuţii, asigurarea cu servicii stomatologice şi cu acţiuni de prevenire) în teritoriul vizat pentru ancheta epidemiologică;

c) realizarea unui studiu complex pe eşantioane de populaţii din zone geografice diferite care să evidenţieze:

- aspecte clinice şi de epidemiologie descriptivă a cariei dentare în populaţia de peste 10 ani, cu distribuţiile ei pe sexe, vârste, ocupaţii, nivele de instrucţie, ş.a.
- principalii factori cauzali şi de risc, cu contribuţia lor în producerea cariei dentare apreciaţi prin diferite anchete epidemiologice (transversală, caz-control, de cohortă, ecologică, experimentală);
- factorii de protecţie accesibili sau aplicabili pentru populaţia respectivă;

d) elaborarea unor propuneri pentru prevenirea individuală şi de masă a cariei dentare, cu valabilitate pentru un program de sănătate buco-dentară individualizat pentru colectivitatea respectivă.

4.3.3 Realizarea planului operaţional

Se execută după obţinerea acordului de la autorităţile implicate, având precizate etapele şi termenele limită, obiectivele şi acţiunile logistice ale întregii anchete epidemiologice în populaţie.

4.3.4 Alegerea colectivităţilor de studiu

Se face după criterii bine stabilite, cum ar fi:

Pentru colectivităţi teritoriale rurale:

- câte o localitate din zone cu structuri geologice diferite; localităţile să fie definite teritorial, cu o populaţie stabilă şi cu o dispersie mică a satelor (în cazul comunelor);
- localităţile să ofere accesibilitate pentru un mijloc de transport (terestru, fluvial) şi să aibă un telefon la o instituţie publică;

- în localitatea de centru să existe o unitate medicală, cu cabinet de medicină generală şi de stomatologie, cu lumină electrică, cu utilaje (fotoliu dentar, sterilizare etc.) şi instrumentar stomatologic minim necesare examenelor medicale şi stomatologice;
- la unitatea medicală să existe personal medical superior şi mediu, care să fie inclus în echipă;
- să existe posibilităţi minime de cazare şi de pregătire a hranei pentru membrii echipei.

Pentru colectivităţi industriale:

- vechimea societăţii industriale mai mare de 20 ani;
- existenţa de secţii, ateliere sau locuri de muncă cu risc profesional pentru caria dentară;
- existenţa unui dispensar medical cu cabinet de medicină generală şi de stomatologie cu dotările necesare (utilaje, aparate, instrumentar, materiale, etc.) pentru examinări stomatologice;
- existenţa cel puţin a personalului mediu sanitar care să fie inclus în echipă.

Aceste criterii pot fi utile, după unele modificări, *şi altor tipuri de colectivităţi,* urbane, şcolare, ş.a.

4.3.5 Monografia colectivităţilor în care se realizează ancheta epidemiologică

Colectivităţi teritoriale:

- poziţia geografică, întinderea teritorială, depărtarea de oraşe;
- relief, ape curgătoare şi stătătoare;
- clima: temperatura aerului, vânturi dominante, precipitaţii;
- solul şi subsolul;
- vegetaţia şi fauna teritoriului;
- scurtă istorie a localităţii;
- organizarea administrativă actuală; căi de comunicaţii;
- populaţie: număr, structuri, fenomene demografice naturale şi migratorii, tendinţele acestora, nivele de instruire, ocupaţii ale populaţiei;
- industria şi agricultura din localitate;
- servicii comerciale, artizanat, turism, servicii publice din localitate: sistematizarea localităţii, mijloace de transport;
- cultura, arta;
- mod de trai, de alimentaţie, obiceiuri;
- asistenţă medicală, de ocrotire şi asigurări sociale;
- stări şi tendinţe ale sănătăţii populaţiei şi ale factorilor de risc.

Colectivităţi industriale:

- denumirea întreprinderii, adresa, oraşul, anul de când funcţionează, de cine depinde (minister, consiliul local);
- ce produse fabrică, unde le vinde (România, alte ţări); cum produce: proces de producţie mecanizat, automatizat, manual, combinat (cât % din fiecare);

- condiţii de muncă, câte ore/zi, în câte ture/zi şi câte zile pe săptămână se lucrează;
- număr de salariaţi la început şi într-un an recent:
- total, femei, pe ture I, II, III;
- număr de salariaţi pe secţii/ateliere;
- număr de salariaţi pe grupe cincinale de vârstă (din care femei);
- număr de salariaţi pe nivele de instruire, după starea civilă
- număr zile lucrătoare pe săptămână/an, număr zile lucrate în ultimul an;
- număr zile absentate în ultimul an, din care:
- prin boală, accident;
- sarcină, lehuzie;
- îngrijiri copil bolnav;
- nemotivat, învoire;
- număr de zile lucrătoare pe clase de boli absentate în ultimul an (cifre brute);
- număr invalizi gr. I, II, III plecaţi din fabrică în ultimii 5 ani, cu principalele cauze de boală;
- din bugetul fabricii pe un an recent:
- total venituri – milioane lei;
- total cheltuieli – milioane lei din care:
  - pentru dezvoltare;
  - pentru funcţionare.
- structura bugetului de cheltuieli (an recent):
  - salarii şi aferente;
  - materii prime şi materiale;
  - combustibili, energie, apă, întreţinere;
  - amortizări şi alte cheltuieli.
- dotări sociale ale fabricii (cantină/bufet, magazin, creşă, cămin, bibliotecă, teren de sport, dispensare medicale);
- activităţi culturale şi sportive;
- expoziţii la care a participat cu produse (când, unde), medalieri pentru produsele sale.

4.3.6 Calculul eşantioanelor la colectivităţile de studiu

Se face cu ajutorul formulelor de calcul probabilistic, în care:

$$n = \frac{t^2 s^2}{\Delta^2 + \frac{t^2 s^2}{N}}$$ pentru *calculul* probabilist *pe colectivitate*, iar

$$n_J = \frac{n}{N} N_J$$ *pentru calculul eşantionului* pe grupe de vârstă şi secţii/ateliere

unde: Δ = eroarea limită = 0,05;
t = riscul de a greşi la 0,05 = 1,96;
$s^2 = p(1-p)$ = varianţa;

p = frecvenţa persoanelor cu afecţiuni dentare găsită într-o anchetă anterioară;
N = populaţia de bază din care s-a extras eşantionul
n = volumul eşantionului total;
N_j = populaţia de bază pe grupe de vârstă;
n_j = volumul eşantionului pe grupe de vârstă;
N/n = pasul de alegere a persoanelor la fiecare grupă de vârstă din lista catagrafică a persoanelor.

Observaţii:

- numărul total de persoane din colectivitate este cunoscut din utimul recensământ (pentru localităţi), din fişele personalului (pentru intreprinderi), etc.
- la fiecare grupă de vârstă se extrage pentru eşantion un număr egal de bărbaţi şi femei;
- extragerea persoanelor se face astfel ca pe naţionalităţi să fie proporţii asemănătoare cu cea din populaţia de bază;
- pentru intreprinderi se ia în calcul numărul salariaţilor din locurile de producţie cu factori de risc presupuşi / cunoascuţi.
- eşantioanele, pentru intreprinderi se calculează pe secţii de producţie şi în fiecare se includ femei şi bărbaţi proporţional cu structura pe secţii.

4.3.7 Intocmirea fişelor de anchetă stomatologică

Exemplificăm o fişă de anchetă stomatologică pentru caria dentară, parodontopatiile marginale şi factorii de risc la o populaţie adultă.

Observaţii:

- pentru vârstele mai mici, fişele se adaptează caracteristilor lor: dentaţie mixtă, afectări specifice, factori de risc particulari, ş.a.
- pentru intreprinderi: factorii de risc de la locul de muncă, determinări de noxe profesionale, ş.a.
- alături de fişele de anchetă se mai pot întocmi şi alte materiale necesare: chestionare, broşuri, pliante, ş.a.

4.3.8 Elaborarea instrucţiunilor de completare a fişelor

Se adresează membrilor echipei care vor participa la examinarea bolnavilor.

Exemplificăm pentru fişa dată:

- comuna se completează cu majuscule;
- medicul şi data întocmirii se înscriu la sfârşit.

Cap I. *Identitatea* se completează astfel:

- numele şi prenumele, cu majuscule;
- sexul, cu F sau M;

- vârsta, cu ani împliniţi;
- starea civilă, cu căsătorit, necăsătorit.
- ultima şcoală absolvită, după declaraţia anchetatului.
- înălţimea, în cm;
- greutatea, în kg, luată cu îmbrăcăminte sumară, la data anchetei.
- pentru femei, se înscrie numărul de avorturi şi de naşteri.
- naţionalitatea, se completează conform declaraţiei anchetatului;
- ocupaţia anchetatului, se înscrie după caz: agricultor, pescar, muncitor, funcţionar (la ce unitate), pensionar (cu ultima profesiune), casnică, etc.
- locul de muncă, actual şi de câţi ani.

Cap. II - *Starea odontală*

Cu ajutorul simbolurilor din lista prezentată se înscriu afecţiunile în dreptul poziţiei dentare; pentru cei protezaţi se notează cu DA sau NU în dreptul simbolurilor PP, PT - protezat parţial, total, neprotezat; acestea vor servi şi pentru completarea casetei cu sinteza DMF şi pentru nevoile de tratament.

Cap. III - *Starea parodontală - fişa CPITN*

Se notează pentru fiecare segment numerotat: I, II, III, IV, V, VI şi ilustrat cu formula dentară, codul corespunzător: 0, 1, 2, 3, 4 ce rezultă în urma examinării parodontale prin inspecţie, palpare, percuţie, măsurarea pungilor parodontale; iar în rubrica categorii, se notează simbolurile 0, 1, 2, 3 care arată nevoia de tratament pentru fiecare segment în parte.

Cap. IV - *Boli cronice şi alte boli existente la anchetă*

Se completează notând cu "x" în caseta DA/NU din dreptul bolii constatate la examinare, interogare sau extrasă din documente medicale-ale anchetatului sau ale personalului medical. Un rând este destinat altei boli găsite şi care are legătură cu sănătatea buco-dentară a anchetatului.

Cap. V - *Factori de risc/protecţie buco - dentară*

Răspunsul după caz, la fiecare casetă, se înscrie după examinarea anchetatului, astfel:

- întreţinerea igienei orale - se notează cu "x" în casetele corespunzătoare;
- cunoştinţe/deprinderi-se înconjoară unul din răspunsurile DA/NU;
- factori locali-se notează cu "x" în casetele corespunzătoare;
- obiceiuri alimentare-se notează cu "x" în caseta DA/NU;
- alimentaţie-se notează răspunsul (o dată pe săpt., 2 ori/zi, zilnic, deloc, etc.)
- alcool-se subliniază DA/NU
- fumat-se menţionează în cifre numărul de ţigări fumate zilnic şi de câţi ani fumează.

Cap. VI - *Determinări de laborator*

- determinările pentru fluoruri, Ca, duritatea totală a apei potabile se fac nu pentru fiecare anchetat ci pentru surse diferite de recoltare a apei, fântâni diferite, izvoare diferite, instalaţii centrale diferite.
- determinările de fluoruri din dinţi extraşi, alimente se fac la 1/10 anchetaţi.

- determinările bacteriologice din placa dentară sau din vestibulul bucal se fac la cei ce prezintă placa dentară sau la cei cu indice crescut DMFT/S.

UNIVERSITATEA DE MEDICINA ŞI FARMACIE IAŞI

UNIVERSITATEA OVIDIUS STOMATOLOGIE CONSTANŢA

07 / 93

COMUNA | B

FIŞĂ DE ANCHETĂ STOMATOLOGICĂ PADO Nr

STAREA ŞI NEVOILE DE TRATAMENT PRIVIND PARODONTOPATIA ŞI FACTORII DE RISC LA POPULAŢIA DE PESTE 20 ani DIN DELTA DUNĂRII ŞI DIN PODIŞUL DOBROGEI

I IDENTITATEA

NUME ..... PRENUME ..... SEX .....
VÎRSTA ani împliniţi ..... STAREA CIVILĂ .....
ULTIMA ŞCOALA ABSOLVITĂ ..... OCUPAŢIA .....
LOCUL DE MUNCĂ ..... de ..... ani
NAŢIONALITATEA ..... ÎNĂLŢIMEA ..... GREUTATEA .....
PENTRU FEMEI nr avorturi ..... numar nasteri

II STAREA ODONTALĂ

8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8

C = Carie simplă
O = Obturaţie
Vr = Rest radicular
AC = Absent prin carie
AT = Absent traumatism
AP = Absent parodontopatie
RCR = Reconstit cor-radic
R = Retracţie gingivală
Mc = Bureţel Mc Call
St = Fisuri stillman

Cc = Carie de colet
K = Koroana
I = Intermediar
Lm = Miloliza
P = Pulpita
G = Gangrena
PP = Proteza partiala
PT = Proteza totală
Np = Neprotezat

SINTEZA	CAO
O cu carii	
O cu obturatii	
Nr rest radicular	
Nr AC	
Nr AT	
Nr AP	
Nr RCR	
Nr d cu retractie	
Nr d cu mobilit	
Nr d cu K	
Nr intermediari	
Nr d miloliza	
Nr d pulpita	
Nr d gangrena	
Nr PP	
Nr PT	

Recesiuni gingivale = Mc + St + Cc

Alte observaţii:

III STAREA PARODONTALĂ FIŞA CPITN

Segment	I	II	III	IV	V	VI
Coduri						
Categorii						

I II III

8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8
8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8

VI V IV

CODURI: 0 = parod sanatos.
1 = sângerare la palpare
2 = tartru pg. ≤ 3 mm
3 = pungi 3 < 4 mm
4 = pungi > 6 mm

CATEGORII: 0 = nu necesită tratament
1 = instruirea pacientului PDM
2 = detartraj combaterea PDM
3 = tratament complex

ALTE OBSERVAŢII

BOLI CRONICE SI ALTE BOLI EXISTENTE LA ANCHETA B
din acte medic din interogatoriu, examen med.

	COD	Da	Nu
Diabet zaharat	181,0		
Spasmofilie	186,0		
Anemie feripriva	200,0		
Guşa endemica	180,0		
Carenţe vitaminice	193,0		
Leucemie	141,0		
Tulburari psihice	213,1		
Nevroza	214,0		
Epilepsia	225,0		
Obezitate	183,0		
HTA	262,0		
Cardiopatie ischemica	279,0		

	COD	Da	Nu
Amigdalite repetate	315,0		
Deviatie sept polipi	313,0		
(Rino) faringite repetate	314,0		
Sinuzita cr	314,0		
Gingivita	330,0		
Gastrita	329,0		
Ulcer gastric/duodenal	341,0		
Hepatită cronica	347,1		
Colita	349,1		
Litioza renala	352,0		
Afectiuni vase cerebrale	299,0		
alte			

V FACTORII DE RISC / PROTECTIE

A INTRETINEREA IGIENEI ORALE

PERIAJ					METODA		
0	1 zi: D	2 S	3 zi	zi	orizontal	vertical	mixt

D: dimineata
S: seara
Ab: absent
Pr: prezent
Acc: accentuat

	Ab	Pr	Acc
placa bacteriana			
tartru dentar			
inflamatie gingis			
gingivoragie			

B CUNOSTINTE DEPRINDERI

- doca se spala inainte de masa da / nu
- doca isi verifica sau trateaza dintii da / nu
- doca se scobeste cu obiecte dure da / nu
- alim. fierbinti da / nu
- alim reci da / nu
- var. ati bruste da / nu

C FACTORI LOCALI	Ab	Pr	Acc
PDM			
Tartru			
Carii coprox cervicale			
Lucrari protetice incorecte			
Ocluzie dezechilibrata			
Igiena buc			
Folosirea scobitorilor			
Obiceiuri vicioase			
Tulb. ale eruptiei Paradontopatii in fam			

D ALIMENTATIA zilnic sau cîteva zile/săpt

peste	
carne	
ouă	
lapte	
brinza	
unt	
cartofi	
fasole	
zarzavaturi	
fructe	
dulciuri	
piine	
mămăliga alim dure alim moi	

E CONSUM ALCOOL
NU; ocazional, zilnic.

F FUMATOR NU
DA tg/zi de ani

VI DETERMINARI DE LABORATOR

APA	SURSA	Fl mg/l	Cu mg/l	Duritate
	FINTINA			
	DUNARE			
	Sursa comb			

FLORA MICROB.

Placa dent

FLUORURI

Dinţi extraşi	
Carne	
Peşte	
Cartofi	
Fasole	
Porumb	
Fructe	

CINE A COMPLETAT

4.3.9 Validarea tehnicilor de diagnostic în ancheta stomatologică

Pentru cunoaşterea exactităţii diagnosticelor (depistărilor), la membrii unei echipe care participă la o anchetă stomatologică, este necesar, ca la începutul acesteia să se aprecieze calitatea acestor diagnostice pentru fiecare examinator.

Prezentăm în continuare tehnica şi practica validării diagnostice, aplicate unui examinator, în scop instructiv şi spre convingerea coordonatorilor anchetelor în populaţie, de utilitatea validităţii diagnosticelor/testelor ce se vor folosi în studiile epidemiologice respective.

In diferenţierea bolnavilor de sănătoşi la orice depistare în populaţie se pretinde examinatorilor, tehnicilor şi aparetelor câteva calităţi:

sensibilitate: să depisteze cât mai mulţi bolnavi din bolnavii existenţi;

specificitate: să depisteze cât mai mulţi sănătoşi;

reproductibilitate: la repetări să ofere aceleaşi rezultat;

costuri convenabile;

acceptabile de către anchetaţi;

aplicabile lesnicios de către examinator.

Cunoaşterea acestor calităţi şi alegerea ca şi instruirea examinatorilor sunt necesare din pregătirea şi prima parte a acţiunii, pentru a evita erori în plus şi mai ales erori în minus ale diagnosticelor, cu implicaţiile lor individuale, financiare şi în creditarea acţiunii.

Ca *exemplificare*, redăm în continuare etapele unei asemenea acţiuni, într-o anchetă stomatologică ce îşi propune ca obiective:

- cunoaşterea frecvenţei cariei dentare într-o colectivitate populaţională;
- cunoaşterea factorilor de risc;
- aprecierea nevoilor de tratament la cei examinaţi.

Echipa de anchetă este formată din şeful echipei şi 2-3 colaboratori (examinatori).

Inainte de a începe acţiunea, şeful echipei explică teoretic şi practic criteriile de diagnostic al afecţiunilor odontale şi modalitatea de notare a acestora în fişa anchetatului.

După ce asistă la mai multe examinări ale şefului echipei, colaboratorii sunt puşi să examineze de probă şi să spună ce au găsit celui care completează fişa (sub supravegherea şefului echipei), apoi li se încredinţează calitatea de examinator.

În zilele următoare se aplică validarea diagnosticului la fiecare examinator pe un eşantion de 10% (structurat pe grupe de vârstă) anchetaţi, extraşi la hazard, ca în tabelul următor:

Eşantionul pentru validarea diagnosticului

Grupa de vârstă	*Anchetaţi în eşantion n*	*10% din n* n_i	*Nr. Maxim de dinţi la anchetaţii din* n_i
20-29	49	5	160
30-39	50	5	160
40-49	35	4	128
50-59	37	4	128
60+	42	4	128
TOTAL	213	22	704

Validarea diagnosticului s-a făcut respectând cerinţele acesteia:
- existenţa unui diagnostic de referinţă (reprezentat de şeful echipei);
- măsurarea diferenţei între diagnostice (examinator-şef de echipă) să se realizeze pe aceiaşi anchetaţi.

La care s-au adăugat şi îndeplinirea următoarelor condiţii:
- prealabila instruire teoretică şi practică a colaboratorilor;
- folosirea unei afecţiuni clinice dentare, definită şi observabilă;
- existenţa condiţiilor complete de examinare stomatologică (unit dentar, curent electric, instrumentar necesar, clătirea prealabilă a gurii).

În diagnosticul afecţiunilor odontale s-a lucrat pe DMF-T, adică la cei 22 de anchetaţi pe 704 dinţi posibili existanţi (22 anchetaţi x 32 dinţi).

Pentru că diagnosticul de dinte M (absent) sau F (obturat) se stabileşte lesnicios, în "acreditarea" examinatorului s-a folosit depistarea cariei dentare (validare pe care o prezentăm spre exemplificare) pentru unul din examinatori.

Notarea rezultatelor (examinator-şef de echipă) s-a făcut întâi într-un tabel ca cel de mai jos, din care, rezultatele corecte se vor transcrie în fişele bolnavilor. În tabelul de lucru s-au înscris persoanele examinate şi la fiecare din acestea, caria dentară cu cele două diagnostice, de la examinator şi de la şeful de echipă.

Diagnosticul de carie al examinatorului şi al şefului de echipă

Persoana şi dintele	Diagnosticul de carie dentară		Caseta din tabelul cu dublă intrare
	+ prezent; - absent		
	La examinator	La şef echipă (de referinţă)	
1. A.T.....	+	+	A
	+		B
2. L.E.....	–	+	C
	–	–	D
	+	–	B
	–	+	C

Totalul pentru fiecare casetă: a= ; b= ; c= ; d=
Totalul probelor/persoanelor: a + b + c + d sau N =

Apoi din acest tabel, s-au extras datele pentru tabelul cu dublă intrare pentru aprecierea validităţii, după cum urmează:

Tabelul cu dublă intrare pentru aprecierea validităţii

Caria dentară la examinatorul de validat	Caria dentară - diagnostic de referinţă		
	+	-	
+	a	b	a+b
-	c	d	c+d
	a+c	b+d	N

N = nr. persoane examinate de examinator şi şef de echipă;
a+c = nr. total de carii dentare diagnostic corect (pozitivii adevăraţi);
b+d = nr. total de persoane fără carii dentare (negativii adevăraţi);
a+b = pozitivii cu carie dentară ai examinatorului;
c+d = negativii cu carie dentară ai examinatorului;
a = pozitivii cu carie dentară ai examinatorului;
b = fals pozitivii cu carie dentară ai examinatorului (erori în plus);
c = fals negativii (erori în minus) cu carie dentară ai examinatorului de validat;
d = negativii cu carie dentară ai examinatorului de validat şi confirmat.

Indiferent de faţeta dentară cu carie dentară, examinatorul a realizat următorii indicatori de validat la dinte cariat la cei 22 anchetaţi, după cum apare în tabelul de mai jos:

Indicatorii de validitate realizaţi de examinatorul de validat

Caria dentară la examinatorul de validat	*Caria dentară la şeful de echipă*		
	+	-	
+	446	14	460
-	44	184	228
	490	198	688

sensibilitatea diagnostic de carie la examinator

a/(a+c)x100=446/490=91,0%

proporţia de falşi negativi la examinator

c/(a+c)x100=44/490=9,0%

pecificitatea diagnosticului de carie dentară la examinator

d/(d+b)x100=184/198=92,9%

proporţia de falşi pozitivi

b/(b+d)x100=14/198=7,1%

prevalenţa cariei dentare în subeşantion

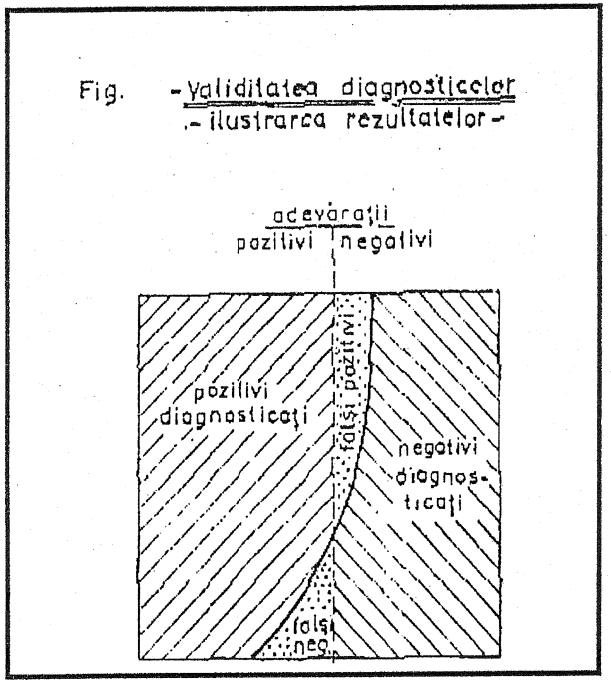
(a+c)/Nx100=490/688=71,2%

Interpretarea rezultatelor:

- diagnosticarea dinţilor cariaţi (sensibilitate), de 91,0% (cu falşi negativi de 9,0%) de către examinatorul colaborator este foarte bună şi se înscrie în limitele generale din depistări;

- diagnosaticarea dinţilor fără carie (specificitate), de 93% (cu falşi pozitivi de 7%) este foarte bună, cum se poate observa şi în schema de mai sus pentru toţi cei patru indicatori.

Cu aceste rezultate ale validării diagnosticelor examinatorului se poate acorda un bun calificativ de depistare – cu ameliorări posibile în continuarea acţiunii în condiţiile unei prevelenţe mari a cariei dentare, de 71,0% (490/688x100).



S-a apreciat şi reproductibilitatea *diagnosticului de dinte cariat* de către examinator în două examinări consecutive pe aceeaşi anchetaţi, cu formula din tabelul de mai jos.

Tabel cu dublă intrare pentru aprecierea reproductibilităţii diagnosticului la acelaşi examinator

		Caria dentară la a doua examinare		
		+	-	
Caria dentară la prima examinare	+	457	12	469
	-	36	183	219
		493	195	688

Reproductibilitatea diagnosticului la acelaşi examinator a fost de:

$$a/(a+b+c)x100 = 457/(457+12+36)x100=457/504x100=90,5\%,$$

rezultat considerat acceptabil pentru început în condiţiile localizării unor carii pe feţele interdentare sau sub coletul dintelui.

Prin validarea examinatorului am stabilit încrederea ce se poate acorda diagnosticului acestui examinator şi concomitent gradul erorilor în diagnosticarea cariei dentare într-o anchetă stomatologică.

4.3.10 Valoarea indicilor predictivi pe baza rezultatelor obţinute ale unei anchete stomatologice

Deoarece, o anchetă medicală în populaţie nu este repetabilă, de la începutul unei asemenea acţiuni este necesară cunoaşterea probabilităţii cu care diagnosticul pus este real sau nu, adică să se cunoască *valoarea predictivă* a diagnosticelor stabilite de examinator.

Valoarea predictivă a rezultatelor unui examen de depistare reprezintă probabilitatea cu care persoana (declarată pozitivă sau negativă) este real bolnavă (are carie dentară) – *valoarea predictivă pozitivă* – şi respectiv, real sănătoasă (nu are carie dentară) – *valoare predictiv negativă*.

Prin valoare *predictiv pozitivă (VPP)* şi valoare *predictiv negativă (VPN)* a diagnosticelor examinatorului pentru caria dentară, se înţelege probabilitatea unei persoane, diagnosticate cu carie dentară sau fără carie dentară, de a avea într-adevăr o carie dentară sau de a fi într-adevăr indemnă de carie.

Ambele valori predictive, pozitivă şi negativă, depind de sensibilitatea şi specificitatea diagnosticelor stabilite şi de prevalenţa bolii în populaţia examinată. Cei doi indicatori ai valorii predictive îi putem aplica, spre exemplificare, la datele din tabelul de mai jos:

		Diagnosticul şefului de echipă		
		+	-	
Rezultatele examinatorului	+	446	14	460
	-	44	184	228
		490	198	688

VPP = a/(a+b) = 446/460 = 97,0%
VPN = d/(c+d) = 184/228 = 80,7%

Cu cât valoarea fiecăruia este mai aproape de 100 cu atât şansa ca un examinat ca atare etichetat să fie mai aproape de realitate.

Intrepretare: la examinatorul exemplificat VPP este foarte bună iar VPN este modestă; o persoană etichetată cu carie dentară este bolnavă cu o probabilitate de 97%,

în timp ce una indemnă de carie este în mod real ca atare (sănătoasă) cu o probabilitate de 81%.

Aşa cum am mai menţionat, rezultatele diagnostice depind de puterea de diagnosticare a examinatorului, exprimate în sensibilitatea şi specificitatea diagnosticelor lui.

Acest examinator, din exemplul nostru, are rezultate bune în selectarea celor cu carie (bolnavi) şi rezultate modeste în selectarea celor indemni de carie (sănătoşi).

In folosirea valorii predictive ale diagnosticelor unui examinator trebuie să se ţină seama şi de nivelul prevalenţei carie dentare din acel eşantion.

Să continuăm "scenariul" la subeşantionul de examinaţi calculând VPP şi VPN cu tehnici ce ţin seama de prevalenţa cariei dentare, după cum se exemplifică în tabelul ce urmează:

Calculul VPP şi VPN în funcţie de prevalenţa cariei dentare

în situaţia de la data anchetei:
Prevalenţa (P) = 71,2%;
Sensibilitatea (Se) = 91,9%
Specificitatea (Sp)= 92,9%

$$VPP = \frac{P \times Se}{(P \times Se) + [(1-P) \times (1-Sp)]} = \frac{0,712 \times 0,919}{(0,712 \times 0,919) + [(1-0,712) \times (1-0,929)]} = 96,6\%$$

$$VPN = \frac{1-(P \times Sp)}{1-(P \times Sp) + [P \times (1-Se)]} = \frac{1-(0,712 \times 0,929)}{1-(0,712 \times 0,929) + [0,712 \times (1-0,919)]} = 80,7\%$$

Pentru a arăta variaţia VPP şi VPN în raport de prevalenţa bolii calculăm cei doi indicatori la o prevalenţă a cariei dentare de 36%, conform tabelului de mai jos:

Calcularea VPP şi VPN la o prevalenţă CD de 36%

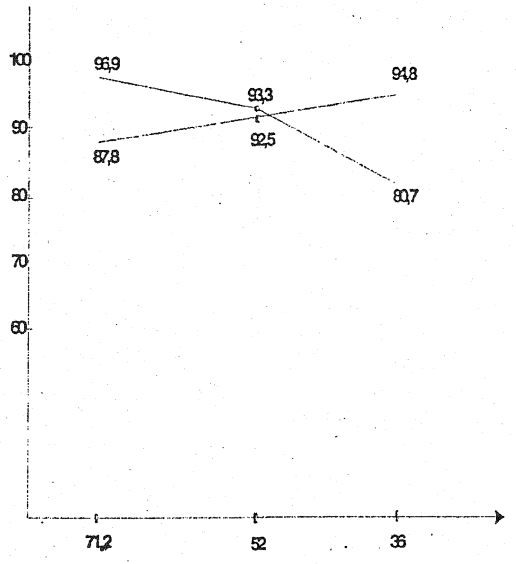
la o dată ulterioară anchetei, în aceeaşi populaţie
Prevalenţa (P) CD: 36%; Sensibilitatea (Se)=91,9%; Specificitatea (Sp)= 92,9%

$$VPP = \frac{P \times Se}{(P \times Se) + [(1-P) \times (1-Sp)]} = \frac{0,36 \times 0,919}{(0,36 \times 0,919) + [(1-0,36) \times (1-0,929)]} = 87,8\%$$

$$VPN = \frac{1-(P \times Sp)}{1+(P \times Sp) + [P \times (1-Se)]} = \frac{1-(0,36 \times 0,929)}{1+(0,36 \times 0,929) + [0,36 \times (1-0,919)]} = 94,8\%$$

În situaţia bolilor cu prevalenţă mare în populaţie, aşa cum este şi caria dentară, şansa de a identifica bolnavii şi nebolnavii (sănătoşii) depinde în primul rând de sensibilitatea şi specificitatea diagnosticelor examinatorului.

VPP şi VPN la prevalenţe diferite ale cariei dentare în condiţiile aceleiaşi sensibilităţi şi specificităţi a diagnosticării



Când bolile îşi reduc prevalenţa în timp, prin programul de prevenire ca în exemplul ipotetic de mai sus, şansa depistării bolnavilor se reduce odată cu micşorarea prevelenţei, iar şansa izolării nebolnavilor rămâne neschimbată sau se ameliorează, ca în "scenariul" nostru.

După o oarecare experienţă, epidemiologul şi clinicianul ajung să cunoască calităţile (în primul rând, puterea de detectare) şi defectele diferitelor teste, tehnici de laborator, examinatori, precum şi cauzele eventualelor erori (de examinare, profesionalitate, interpretare, prelucrare şi transport a probei).

La fiecare diagnostic în populaţie este necesară cunoaşterea existenţei şi mărimii erorilor cât şi probabilitatea cu care o persoană examinată are sau nu boala, adică valoarea predictivă pozitivă şi negativă a diagnosticului, cu scopul ameliorării, de la începutul acţiunii, a sensibilităţii şi specificităţii diagnosticelor.

În orice acţiune de depistare, testele execută triajul, examenele mai rafinate rezolvă suspecţii iar validitatea decide acceptarea acestora. Căutarea şi selectarea tehnicilor de diagnostic a examinatorilor cu calităţi acceptabile oferă condiţii de încredere în rezultate şi în tehnicitatea coordonatorului lucrării.

4.3.11 Elemente de apreciere şi notare a cariei dentare în studiile populaţionale

Diagnosticul cariei dentare simple şi complicate se face pe baza anamnezei, a semnelor subiective şi examenului obiectiv.

Instrumentar necesar: oglinda şi sonda dentară.

Fiecare fişă de anchetă epidemiologică stomatologică are înscrisă formula dentară şi, în legendă, simbolurile convenţionale pentru afecţiuni şi nevoi de tratament.

Se înregistrează următoarele elemente:

dinte sănătos-un dinte de aspect normal, dintele cu pete albe sau cretoase decolorate, rugozităţi, defecte (brazde) care nu agaţă vârful sondei, nu prezintă cavitate şi fără dentină ramolită.

F-dinţii care prezintă carii sub formă de marmoraţii în şanţuri şi gropiţe; clinic, aceste carii se prezintă sub forma unei coloraţii brun închis care se întinde de-a lungul şanţurilor şi gropiţelor ocluzale ale molarilor şi premolarilor. Dentina subiacentă este încă dură, nedimineralizată sau foarte puţin demineralizată de carie. De obicei nu există o cavitate carioasă propriu - zisă, ci numai un oarecare grad de pierdere de substanţă.

CI-carie incipientă, o carie mică în suprafaţă şi profunzime (punctiformă).

C-carie profundă; acest tip de carie de caracterizează printr-o distrucţie pronunţată a ţesuturilor dure, atât în suprafaţă cât şi în profunzime. La fel se înregistrează şi dintele cu material de obturaţie temporară.

CC-carie de colet, carie la nivelul cementului radicular, la dinţii cu retracţie parodontală.

CS-carie secundară marginală; procesul carios care apare pe coroana unui dinte obturat, la limita de contact între materialul de obturaţie şi marginea cavităţii şi are tendinţă de a evolua în profunzime.

P-inflamaţia pulpară (pulpite acute şi cronice);

G-gangrena pulpară;

O-obturaţie; un dinte cu una sau mai multe obturaţii corect adaptate;

AC-lipsa de pe arcadă a unui dinte care a fost extras ca urmare a unei carii complicate; trebuie diferenţiat de lipsa prin anodonţie, dinte inclus, dinte neerupt.

AT-absenţa unui dinte de pe arcadă în urma unui traumatism;

AO-absenţa unui dinte extras ortodontic;

AP-absenţa unui dinte care a fost extras datorită mobilităţii dentare de gradul III sau IV determinată de o parodontită marginală cronică profundă; dintele nu mai poate fi conservat pe arcadă.

RR-rest radicular datorită distrucţiei coronare întinse;

RCR-reconstituire coronoradiculară;

D-dinte cu distrofie;

K-dinte acoperit cu o microproteză, individual sau făcând parte dintr-o lucrare protetică conjunctă ca element de agregare;

I-intermediar ce alcătuieşte corpul de punte al unei lucrări protetice (caseta cu faţetă, masiv);

Fr-fractură coronară post traumatică;

MO-ocluzie dezechilibrată primară sau secundară;

DDA-dizarmonie dento-alveolară (incongruenţe dento-alveolare cu înghesuire sau spaţiere);

DDI-dizarmonii dentare izolate (de formă, număr, volum, poziţie).

4.3.12 Indicatori de apreciere a stării de sănătate/morbiditate odontală

Se calculează în caria dentară pe colectivităţi (eşantioane) anchetate pe grupe de vârstă, sexe, ocupaţii.

La dinţii temporari

- Nr. şi procentajul anchetaţilor dentaţi şi edentaţi;
- Nr. şi procentajul anchetaţilor cu carie (cod BCDE);
- Nr. şi procentajul anchetaţilor cu cel puţin un dinte cariat;
- Nr. şi procentajul anchetaţilor cu dinţi absenţi (55-65 şi 85-77, cod E);
- Nr. şi procentajul anchetaţilor cu dinţi obturaţi (cod CD);
- Nr. mediu de dinţi CAO (CAOD)/ anchetat (cod ABCDFG);
- Nr. mediu de dinţi prezenţi de anchetat (cod ABCDFG).

La dinţii permanenţi (baza de calcul-32 dinţi)

Nr. şi procentajul anchetaţilor cu carii dentare (cod 1-4)
Nr. şi procentajul anchetaţilor cu cel puţin 1 dinte cariat (cod 1,2)
Nr. şi procentajul anchetaţilor cu dinţi absenţi datorită cariei (cod 4,5)
Nr. şi procentajul anchetaţilor cu dinţi obturaţi cu sau fără carii (cod 2,3)
Nr. mediu de dinţi cariaţi de anchetat (cod 1,2)
Nr. mediu de dinţi absenţi datorită cariei (cod 4)
Nr. mediu de dinţi obturaţi cu sau fără carii (cod 2,3)
Nr. mediu de dinţi DMF/persoană (cod 1-5)
Nr. mediu de dinţi prezenţi/anchetat (cod 0,1-4,6,7,9T)
Procentul persoanelor total edentate (uni- sau bimaxilar)

Nevoi de tratament

Nr. şi procentajul anchetaţilor dentaţi cu nevoia unei extracţii dentare
Nr. mediu de dinţi de persoană cu nevoia unei extracţii

Nr. şi procentajul anchetaţilor ce au nevoie de conservare sau sigilare
Nr. şi procentajul anchetaţilor ce au nevoie de obturaţii dentare
Nr. mediu de dinţi de anchetat ce au nevoie de obturaţie dentară
Nr. şi procentajul anchetaţilor ce au nevoie de coroană şi punţi
Nr. mediu de dinţi de anchetat ce au nevoie de coroane şi punţi dentare
Nr. şi procentajul anchetaţilor ce au nevoie de tratamentul pulpei dentare
Nr. şi procentajul anchetaţilor ce au nevoie de un tratament restaurator
Nr. şi procentajul anchetaţilor ce au nevoi speciale stomatologice
Nr. Mediu de dinţi de anchetat cu nevoi speciale stomatologice
Nr. şi procentul persoanelor ce poartă o proteză totală (sup., inf.), proteză parţială sup., inf.) sau bimaxilară
Procentul persoanelor ce au nevoie de 1 proteză parţială/totală (sup., inf.) sau de o proteză fixă

Dintre aceştia se aleg indicii care vor fi folosiţi în analiza lotului investigat, care trebuie să îndeplinească următoarele condiţii:

- să fie simpli şi uşor de aplicat;
- să se bazeze pe simptome semnificative, uşor depistabile şi clar definite;
- să nu se preteze la confuzii.

Redăm în continuare, spre exemplificare, calităţile şi defectele unor indici, pentru a arăta cât pot să redea în morbiditatea stomatologică.

Relaţia acestora cu factorii cauzali sau de risc şi măsurarea acestei relaţii cu alţi indicatori specializaţi completează aspectele anterioare şi oferă suport în extragere de măsuri, în nominalizare de acţiuni preventive stomatologice.

Indicele DMF

Caracteristici

- cel mai folosit în cunoaşterea situaţiei sănătăţii/morbidităţii buco-dentare;
- reprezintă suma dinţilor cariaţi (D) netrataţi, absenţi (M) şi obturaţi (F) ai unei persoane;
- măsoară cantitativ boala carioasă într-o populaţie, într-un grup sau la o persoană.

Calităţi

- este recunoscut pe plan internaţional de organizaţiile ştiinţifice stomatologice;
- sintetizează într-o valoare numerică starea de sănătate dentară a unei persoane prin luarea în calcul a fiecărui dinte;
- este o valoare cantitativă şi nu calitativă a patologiei carioase;
- se calculează şi se foloseşte cu uşurinţă;
- utilizează criterii simple (vizuale) de diagnostic şi calcul.

Defecte

- este general;
- nu ia în considerare localizarea cariilor dentare;

- nu înregistrează stadiul evolutiv al cariei dentare (de la marmoraţie la carie profundă);
- folosirea metodei vizuale de diagnostic nu poate observa cariile greu depistabile;
- nu înregistrează alte leziuni dentare (eroziuni, milolize);
- nu redă mai multe carii existente la un dinte.

Indicii DMFT şi DMFS

Caracteristici

- reprezintă o detaliere a indicelui DMF pe dinte (DMFT) şi pe faţeta coronară (DMFS).

Calităţi

- oferă detalii/completări;
- pot fi utilizaţi în eşantioane de populaţie;
- este posibilă reducerea la jumătate a numărului dinţilor examinaţi fără a influenţa aprecierea situaţiei;
- sunt preferabili în aprecierea aplicării măsurilor prevenetive;
- avantajează analiza epidemiologică în studii prospective;
- sunt folositori în aprecierea programelor de prevenire.

Defecte

- comportă calcule laborioase;
- se obţin cu dificultate.

4.3.13 Desfăşurarea anchetei, completarea fişelor

Echipa de anchetă epidemiologică stomatologică înregistrează, conform instrucţiunilor, fişe după examiunarea atentă şi interogarea bolnavilor. Conducătorul echipei verifică zilnic corectitudinea fişelor.

Menţionăm că în prealabil s-au realizat:

- instruirea membrilor echipei de examinatori;
- validarea tehnicilor de diagnostic;
- stabilirea valorii indicilor predictivi pe baza rezultatelor obţinute la un subeşantion.

4.3.14 Înregistrarea fişelor de anchetă pe calculator

Introducerea datelor în calculator se face cu multă atenţie, stabilind care din răspunsuri (căsuţe) din fişe vor fi necesare la interpretarea rezultatelor.

4.3.15 Calcularea indicatorilor

Interpretarea rezultatelor se face conform obectivelor stabilite la începutul anchetei, folosind indicii aleşi din lista anterioară; corelarea cu factorii de risc, nevoile de tratament, ş.a.

4.3.16 Extrapolarea rezultatelor anchetei

Rezultatele anchetelor stomatologice realizată pe eşantioane se poate extrapola apoi la populaţia de bază, la întreaga colectivitate. *De exemplu*:

N = 2538; n=210; n20+ani=8,2% din N

Δ = eroarea limită acceptată este de 5%

la 210 anchetaţi 20+ani sunt necesare 575 obturaţii

8,2% din N = 2081, la care sunt necesare (2081x575): 210 = 5697 obturaţii ± 284 (adică cu eroare de 5%).

4.3.17 Compararea rezultatelor studiului

O anchetă epidemiologică stomatologică oferă rezultate ce pot fi comparate (raportate la alte studii), dacă ambele sunt realizate după aceeaşi logistică şi folosesc aceiaşi indicatori.

4.3.18 Concluziile anchetei epidemiologice

Concluziile studiului în populaţie, trebuie să ofere date care să oglindească situaţia sănătăţii buco-dentare din colectivitatea cercetată, factorii de risc implicaţi şi să-şi demonstreze utilitatea practică, prin aplicarea acestor elemente într-un program de prevenţie primară individuală şi pentru colectivitate. Se elaborează propuneri concrete pentru un program teritorial de prevenire a cariei dentare şi de rezolvare a bolnavilor.

La finalul anchetei epidemiologice stomatologice trebuiesc menţionate şi:

- principalele utilaje, instrumente, materiale folosite în desfăşurarea anchetei
- colectivul care a luat parte la realizarea anchetei

- autoritatea ştiinţifică în care s-a realizat (instituţia de învăţământ superior, centru de cercetare, etc.);
- lista alfabetică a termenilor utilizaţi cu numărul lor din glosar.

Prin metodologia aplicată şi rezultatele anchetei, prin aspectele comparative cu alte teritorii (zone), un astfel de studiu epidemiologică evidenţiază aspectele particulare din colectivităţile cercetate cât şi probabilităţile de aplicare a unor acţiuni de prevenire primară şi secundară în caria dentară cu măsuri simple si participare comunitară.

CAPITOLUL V

MORFOPATOLOGIA CARIEI DENTARE

5.1 CARIA ÎN SMALŢ

Caria de smalţ a fost mult timp neglijată de practicienii stomatologi care aşteptau să apară procesul de cavitaţie pentru a institui o terapie adecvată. Ori, apariţia cavitaţiei trădează pătrunderea procesului carios în zone profunde dentinare, care prin evoluţie duce la prăbuşirea smalţului.

Neglijarea fazei de evoluţie a cariilor la nivelul smalţului se datorează:

- lipsei mijloacelor de evidenţiere a leziunilor;
- mascării leziunilor de smalţ prin prezenţa depozitelor organo-minerale sau de salivă:
- specificului evoluţiei cariilor, cu păstrarea pe tot parcursul a unui strat superficial de smalţ aproximativ integru.

Ţesutul de protecţie a dintelui contra factorilor cariogeni locali este considerat smalţul, ţesutul cu cel mai înalt grad de mineralizare din organism. Cu toate acestea este uimitor cât de uşor se dezintegrează în timpul proceselor de cariogeneză.

Gradul de rezistenţă la carie al smalţului ar depinde în special de compoziţia sa chimică:

- conţinutul în fluor al structurilor sale superficiale îi asigură smalţului cariorezistenţă; zonele cervicale ale dinţilor sunt mai bogate în fluor şi deci mai rezistente la carii, fluorul depunându-se în cantitate mai mare sub placa bacteriană;
- prezenţa ionului carbonat uşurează dezintegrarea smalţului sub acţiunea acizilor;
- prezenţa ionului magneziu contribuie la dezintegrarea smalţului.

Studiul acestor leziuni pe dinţi proaspăt extraşi sau pe diverse module experimentale, beneficiind de o serie de metode moderne de explorare, au permis elucidarea multor necunoscute şi conturarea unor concluzii benefice pentru terapie.

Studiile histologice au jucat un rol important în realizarea ideii că *o carie dentară nu este doar un simplu proces de demineralizare progresivă, ci un proces alternant de distrucţie şi de reparare.*

Demineralizarea smalţului sub placa bacteriană duce la modificarea însuşirilor optice, ceea ce condiţionează apariţia unor pete la suprafaţa acestuia. Consecinţele demineralizării sunt:

- mărirea spaţiilor interprismatice;
- modificarea orientării cristalelor şi apariţia de forme atipice;
- modificări la nivelul tramei organice care duc la creşterea permebilităţii ţesuturilor dentare;

- posibilitatea pătrunderii în profunzimea smalţului a unor componenţi ai salivei precum: Ca, P, Na, F, hidraţi de carbon, uree, aminoacizi, apă şi alţii.

Demineralizarea are ca rezultat intrarea în disoluţie a unor elemente minerale din structurile dentare, elemente care se acumulează sub placa bacteriană, printre care şi fluorul.

Când intensitatea atacului acidogen scade, atât prin scăderea producţiei de acid, cât şi prin neutralizarea lui de către sistemele tampon ale plăcii, prezenţa fluorului determină procesele de remineralizare.

Remineralizarea se produce în special acolo unde trama organică nu a fost distrusă.

Procesele chimice care au loc sunt complicate, desfăşurându-se concomitent:

- dizolvări şi recristalizări;
- schimburi ionice intense;
- fixări preferenţiale de ioni, în zonele cariate;
- tamponări şi infiltrări de către produşii rezultaţi.

Iniţial, atacul acid se produce asupra nucleului prismei, apoi asupra pereţilor şi în final asupra tecii, ducând la apariţia unor spaţii fără cristale, apoi fără prisme, spaţii care confluează şi care determină prăbuşirea smalţului superficial şi apariţia cariei sub formă de rugozitate sau cavitate.

Studiul leziunilor de smalţ se face uzual prin patru metode de examinare: microscopie optică, microradiografie, microscopie electronică de transmisie şi microscopie electronică de baleiaj.

Microscopia optică examinează smalţul cariat la microscopul optic pe secţiuni tip şlifuri, cu o grosime în jur de 100 micrometri, utilizând lumina transmisă direct sau polarizată, care pune în evidenţă gradul de demineralizare a smalţului cariat.

Caria de pe suprafeţele netede-leziunea are de obicei formă de con, cu marginile neregulate, vârful acestuia fiind îndreptat spre joncţiunea smalţ-dentină.

Histologic se descriu mai multe zone. Pe secţiunile longitudinale examinate la microscopul optic caria de smalţ are patru zone, care se observă mai bine în lumină polarizată, după utilizarea de agenţi de clarificare, cum ar fi chinoleină, substanţă cu acelaşi indice de refracţie ca şi smalţul.

1. Zona translucidă, vecină cu smalţul sănătos, constituie vârful frontului de avansare al leziunii şi reprezintă prima zonă de alterare din smalţul normal observabilă în structura ţesutului atunci când şlifuL este impregnat cu chinoleină sau balsam de Canada.

Apare fără structură, numai în secţiunile transversale. Nu este întotdeauna vizibilă pe întregul front de avanasare, de obicei fiind evidentă mai mult pe marginile laterale ale leziunii, aproape de suprafaţa smalţului.

Este demarcată în profunzime de smalţul normal sau dentină şi spre suprafaţă de zona întunecată. Se poate pune în evidenţă la aproximativ 50% din dinţii definitivi şi 25% din dinţii temporari.

Microradiografiile au pus în evidenţă şi în această zonă pierderi de minerale, iar studiile histochimice au constatat o creştere a conţinutului de fluor şi o scădere a magneziului cu 12% şi a carbonatului, iar raportul dintre magneziu şi fosfor este cu 14% mai scăzut decât în smalţul sănătos.

Se consideră că această zonă este mai poroasă decât smalţul sănătos, porii fiind lărgiţi printr-un proces de demineralizare şi ocupă în volum 1% faţă de 0,1% în smalţul sănătos.

Porii sunt probabil localizaţi la nivelul joncţiunii prismelor, striaţiunilor transversale de-a lungul striurilor lui Retzius. Porii mari, lărgiţi, sunt uşor penetraţi de chinoleină sau balsamul de Canada.

Aceste studii au demonstrat de asemenea că spaţiile create în zona translucidă prin creşterea volumului porilor la 1% au fost cauzate de pierederea mineralelor şi nu de îndepărtarea materialului organic.

Porii din această zonă sunt creaţi la locurile joncţionale ale prismelor, iar aceste spaţii sunt umplute cu mediu care are acelaşi indice de refracţie cu smalţul şi de aceea zona translucidă are acest aspect.

2. *Zona întunecată* constituie a doua zonă de alterare ce apare colorată în maro închis la microscopul optic pe şlifuri impregnate cu chinoleină sau balsam de Canada. Este o zonă ce coafează corpul leziunii spre dentină, constituind o prezenţă mai constantă decât cea a frontului de avansare a cariei; se evidenţiază în 95% din leziunile dinţilor permaneţi şi în 85% la cei temporari.

În lumină polarizată prezintă birefringenţă pozitivă, în contrast cu birefrigenţa negativă a smalţului sănătos sau cu birefringenţa negativă redusă a restului leziunii.

Această zonă este mult mai poroasă decât cea translucidă, volumul porilor ocupând 2-4%. Se pare că în această zonă, porii au dimensiuni variabile, iar chinoleină fiind o moleculă mare, nu poate penetra porii mici care rămân umpluţi cu aer.

Zona capătă aspectul de *"sită moleculară"* deoarece conţine un sistem de micropori penetrabili la moleculele foarte mici, dar blocând moleculele mari, deci împiedicând intrarea chinoleinei.

Creşterea numărului porilor s-ar produce ca urmare a demineralizării, deschiderii de noi pori în locuri specifice, care nu au fost încă atacate în frontul de avansare al leziunii carioase.

Sistemul de micropori al acestei zone nu este format doar printr-un simplu proces de demineralizare. Microporii se constituie însă şi prin îngustarea porilor mari preexistenţi printr-un proces concomitent de remineralizare. Astfel se reduce mărimea dar nu şi accesibilitatea porilor mari. Depuneri asemănătoare au loc şi în zona translucidă.

Studiile histochimice dovedesc o reducere totală de mineral cu 6% per unitate, iar magneziul scade în conţinut cu 12% faţă de smalţul sănătos. Există dovezi prin care se susţine ipoteza că zona întunecată poate reprezenta o zonă de remineralizare.

Prin examinarea leziunilor stopate în evoluţie mai mulţi ani, s-a contatat că ele prezintă o lărgire a zonei întunecate în detrimentul celorlalte zone. Kidd (1983) a observat numeroase zone întunecate: la frontul de înaintare a leziunii, în corpul leziunii, dar şi la suprafaţa ei.

S-au făcut şi încercări de remineralizare a leziunilor de smalţ în laborator, folosind salivă şi fluide calcifiante, preparate din hidroxiapatită sintetică cu adaos de fluor. După expunere, s-a constatat o lărgire considerabilă a zonei întunecate.

3. *Corpul leziunii* reprezintă o zonă difuză, cu deficit marcat de săruri minerale (o reducere cu aproximativ 24% faţă de smalţul normal). Este cel mai întins dintre straturile

smalţului cariat, delimitat în profunzime de stratul întunecat, iar în suprafaţă de stratul de suprafaţă relativ neafectat.

Volumul porilor este de aproximativ 5% la periferia lui şi creşte până la 25% în zona centrală.

Studiile histologice şi histochimice, prin diverse metode, arată că cel mai înalt grad de demineralizare la nivelul smalţului are loc în corpul leziunii, ceea ce denotă o demineralizare selectivă în evoluţia cariei. Reducerea în minerale în comparaţie cu smalţul sănătos este în medie de 24% per unitate de volum, iar conţinutul de magneziu a fost redus la 21,1% din smalţul sănătos.

Dacă se examinează leziunea în chinoleină la lumină polarizată, zona apare translucidă, cu birefringenţă negativă, iar striurile Retzius pot fi bine marcate. Leziunea este mai bine evidenţiată după imbibiţie cu apă, când corpul leziunii apare mult mai evident, ca o zonă de birefringenţă pozitivă (apa pătrunde în pori) în contrast cu birefringenţa negativă a smalţului normal; în acest caz striile Retzius sunt mai vizibile.

Într-o carie microradiografiile pun în evidenţă numai această zonă, caracterizată prin linii alternative, radiotransparente şi radioopace, care trec oblic de stratul de suprafaţă, spaţiate între ele la aproximativ 30 micrometri.

Striurile lui Retzius sunt bine marcate de această zonă, în contrast cu translucenţa regiunii. Aceste linii trec şi prin striurile Retzius, transversal pe structura prismatică, ceea ce demonstrează demineralizarea preferenţială a miezurilor de prismă. Prezenţa alternanţei striurilor în corpul leziunii este o dovadă de alternanţă a unor perioade de demineralizare cu altele de remineralizare sau ameliorare a leziunii.

Unii cercetători au descris leziunile carioase din smalţ ca reprezentând benzi bine mineralizate ce trec prin corpul leziunii, dând leziunii o înfăţişare laminată. Structura laminată a fost corelată cu fazele tranzitorii de oprire şi de reluare a procesului carios deoarece aceste laminări urmează un contur similar cu cel al frontului de avansare a leziunii.

4. *Zona de suprafaţă,* descrisă prima dată de Silverstone (1968), se găseşte la suprafaţa cariei, deasupra corpului leziunii şi nu reprezintă o zonă de smalţ integru. Este observată cel mai clar în lumină polarizată, pe secţiuni îmbibate cu apă, unde are birefringenţă negativă, în contrast cu birefringenţa pozitivă a leziunii, şi *pare relativ neafectată.*

Are de obicei o grosime în jur de 30 micrometri, dar care variază în funcţie de o serie de factori care ţin de intensitatea şi durata atacului, dar şi de alţi factori care ţin de organismul gazdă.

Volumul porilor este mai scăzut cu 5% decât în zona subiacentă, reprezentând 1% din volum. Faţă de smalţul sănătos, unde volumul porilor atinge doar 0,1%, zona de suprafaţă este însă în mod cert mai poroasă.

Existenţa stratului superificial aproximativ integru în caria de smalţ a stârnit controverse. Unii explică păstrarea relativ intactă a stratului de suprafaţă pe tot timpul evoluţiei cariei de smalţ prin:

- duritatea crescută, datorită unor concentraţii mai mari de F, Zn, Pb, etc.,
- conţinutul mai mic în apă;
- matricea organică mai redusă, acidorezistentă, devine mai abundentă pe măsură ce se ajunge la joncţiunea smalţ-dentină.

- rezistenţa electrică scăzută;
- concentraţii mai mari de ioni de carbonat, magneziu, sodiu.

Prezenţa carbonatului în smalţ este privită de către Hardwing şi Sobel ca un posibil "călcâi al lui Ahile" care, prin intrare în disoluţie, permite acidului să pătrundă în structura smalţului. Acest lucru induce o tensiune în structura reţelei de apatită şi creşte uşurinţa cu care smalţul mineral se dizolvă.

Totuşi, studiile efectuate asupra proceselor carioase apărute după abrazarea smalţului pe o porţiune de 50 de microni, au arătat acelaşi specific în evoluţie, cu apariţia zonei de suprafaţă cu aceleaşi caracteristici.

Asemenea demineralizării, de sub suprafţă, se întâlnesc şi la leziunile carioase ce îşi au debutul pe zone descoperite de dentină sau la cele localizate pe cementul expus mediului oral, care evoluează cu păstrarea iniţială a unui strat de suprafaţă. Deci, nu proprietăţile fizice şi chimice ale smalţului de suprafaţă sunt responsabile de apariţia acestei zone.

Leziunile care apar, cel puţin în fază incipientă, evoluează după tipicul celor patru zone caracteristice cariilor de smalţ, deci cu existenţa unui strat de suprafaţă aproximativ integru.

Zona de suprafaţă a fost atribuită şi prezenţei unui strat de placă peste leziune şi s-a lansat ideea că placa acţionează ca o barieră care reţine ionii de calciu, fosfat şi fluor eliberaţi prin dizolvarea smalţului sau din soluţia saturată din placă.

În acest fel, ionii de calciu şi fosfor se precipită pe smalţul de suprafaţă. De asemenea, concentraţia mai mare de fluor de la suprafaţă, eliberat prin demineralizare, contribuie şi ea la precipitarea ionilor minerali.

Aceşti ioni se pot reprecipita şi în stratul superficial al cariei unde circulă prin porozităţi. Conform acestei ipoteze, stratul superficial constituie un produs al cariei şi constituie o formă de manifestare şi o dovadă a remineralizării.

Zona de suprafaţă este menţinută la un nivel relativ scăzut de demineralizare de-a lungul formării şi progresării leziunii. Nivelul pierderii de mineral pare să fie mai mic de 5%, în ciuda unui grad mult mai mare de dizolvare în suprafaţă. Studiile histochimice au scos în evidenţă că nu există nici o diferenţă în concentraţia de magneziu faţă de smalţul sănătos.

În cele din urmă, în evoluţia procesului carios, şi această zonă este demineralizată, acest lucru începând de la conturul exterior al zonei de suprafţă spre interior, iar procesul carios începe să evolueze rapid. Histologic, cariile par să penetreze smalţul pe calea striurilor Retzius, trec de-a lungul spaţiilor interprismatice şi, în final, în interiorul prismelor.

Cariile de smalţ din fosete şi şanţuri îmbracă aceleaşi trăsături microscopice ca şi cele care îşi au debutul pe suprafeţele netede, cu deosebirea că ele iau naştere plecând din zone de stagnare a alimentelor, zone inaccesibile autocurăţirii sau curăţirii artificiale. Leziunea se formează în jurul pereţilor fisurii şi ia aspectul a două leziuni mici de suprafaţă netede, "în oglindă".

Cercetările histologice personale (Lăcătuşu şi colab.-1996) au pus în evidenţă că şi în fisurile apărute în smalţ în urma unor microfracturi, sau în cele existente în perioada

de formare a dintelui, închise la exterior de o placă bacteriană, iau naştere tot două leziuni în oglindă, pe laturile fisurii.

Prin creşterea în dimensiuni, cele două mici leziuni se unesc la baza fisurii, astfel că procesul carios la nivelul dentinei se întinde pe o suprafaţă mult mai mare, ceea ce explică subminarea extinsă a smalţului din cariile ocluzale.

Analizând aspectele morfopatologice ale unor carii de smalţ care evoluează în fisurile smalţului putem constata următoarele:

- aceste carii pot fi puse în corelaţie etiologică cu închiderea la exterior a şanţurilor prin depozite de placă;
- şanţurile pot constitui factori de accelerare a evoluţiei cariilor de smalţ datorită faptului că permit dezvoltarea unor carii duble pe ambele laturi ale şanţului, iar prezenţa şanţului poate deveni un factor favorizant pentru difuziunea mai rapidă spre zona amelo-dentinară;
- pozitivitatea coloraţiei PAS în caria de smalţ ne evidenţiază amploarea întinderii demineralizării în smalţ şi dentină, în timpul cât caria îşi are sediul la nivelul smalţului şi modificările care au loc la nivelul tramei organice;
- şanţurile smalţului pot alcătui un factor de accelerare a evoluţiei cariilor, mai evident atunci când îşi au sediul în şanţurile ocluzale strâmte şi adânci, pentru că, la acest nivel, se dezvoltă leziuni pe ambele laturi ale şanţului, iar fisurile măresc amploarea întinderii în suprafaţă a cariei la nivelul dentinei, ceea ce favorizează difuziunea pe sub cuspizi şi spre pulpă;
- în contrast, în cariile cronice de smalţ, zona dentinară subiacentă este hipermineralizată şi difuziunea procesului carios credem că se face mai lent;
- analiza imaginilor sub carii dentinare cu evoluţie cronică sau oprită ne aduce de asemenea argumente în favoarea participării, atât a mineralelor din fluidele orale, cât şi a celor de la nivelul pulpei, la hipermineralizarea dentinei descoperite în mediul oral.

Analiza imaginilor de pe şlif a *unor carii acute* ce au evoluat într-o cavitate orală cu carii în explozie, ne pune în evidenţă lipsa totală a recţiilor dentinare de remineralizare, nici prin participarea salivei, nici prin participarea pulpei, prin lipsa formării barierelor minerale în calea progresiei cariilor.

Examinarea morfopatologică a cariilor de suprafaţă pe dinţii extraşi şi a imaginilor de pe şlifuri ne evidenţiază amploarea întinderii în suprafaţă a acestor carii acute, cu tendinţa de a înconjura rădăcinile precum şi factorii favorizanţi ai evoluţiei rapide constituiţi de defectele cementului necrotic şi apărarea mai slabă a dentinei la acest nivel, prin reacţie de remineralizare pulpară.

Microscopia electronică. Studierea smalţului sănătos şi cariat cu ajutorul microscopului electronic cu transmisie a pus în evidenţă faptul că demineralizarea smalţului afectează atât pe cel intra cât şi pe cel interprismatic.

Se pare că joncţiunile prismatice sunt locuri de dizolvare preferenţiale, unde s-au pus în evidenţă cristale mai mari decât smalţul sănătos; acestea reprezintă probabil zone de recristalizare.

S-a măsurat diametrul cristalelor din smalţul sănătos şi din cele patru zone de smalţ cariat observate la microscopul optic:

- la nivelul smalţului sănătos diametrul cristale.lor este cuprins între 30-40 micrometri;

- în zona translucidă diametrul este mai mic, între 25-30 micrometri;
- în zona întunecată diametrul cristalelor este mai mare, între 50-100 micrometri;
- în zona de suprafaţă diametrul este cuprins între 60-80 micrometri.

Utilizarea tehnicilor de microdisecţie au permis recoltarea de probe din toate aceste zone ale cariilor de smalţ, probe care au putut fi analizate chimic. Astfel, s-a putut constata că mineralul se pierde din zona translucidă fără nici o dovadă de schimbare în matricea organică, ceea ce confirmă ipoteza conform căreia demineralizarea precede distrugerea organică.

Prin aceleaşi tehnici s-a constatat de asemenea că smalţul cariat are un conţinut de material organic mai bogat. Originea lui ar fi de natură exogenă, bacteriană sau salivară.

Rolul matricei organice, în apariţia şi progresia cariilor nu este pe deplin cunoscut. Se stie că, din punct de vedere volumetric, ocupă un loc destul de important în structura smalţului, până la 50% şi ea este dispusă în smalţul sănătos, în cadrul tecii prismelor, în reţeaua fibrilară interprismatică, constituind şi trama prismelor, a crsitalelor, pusă în evidenţă după demineralizare.

Se estimează că, în general, conţinutul organic al smalţului cariat este mai mare decât al smalţului sănătos; materialul organic este amorf ca înfăţişare şi poate fi de origine bacteriană sau salivară.

Stratul exterior al smalţului cariat are un conţinut organic mai mare decât straturile mai profunde, ca de altfel şi smalţul sănătos unde există cuticule de suprafaţă şi cea de subsuprafaţă, care se întinde dedesubtul celei primare sub forma unei reţele dendritice de fibre ce pătrund în profunzimea smalţului 1-3 micrometri.

Prezenţa acestor cuticule poate juca un rol important în iniţierea şi progresia leziunii carioase prin controlarea difuziunii ionilor atât în interior cât şi în exteriorul smalţului. Aceste membrane umplu şi eventualele defecte ale smalţului până la 5-10 micrometri.

Conţinutul mineral al smalţului sănătos se corelează invers proporţional cu distribuţia proteinelor. De aici se poate deduce că zonele cu mineralizare scăzută, fiind mai bogate în substanţe organice, proteine, ar fi mai sensibile la atacul acid.

Se stie însă, că smalţul fluorizat, care este relativ puţin mineralizat, este deosebit de rezistent la atacul acid, proprietate care ar putea fi explicată prin conţinutul crescut de proteine.

Secţiunile ultrasubţiri din smalţ demineralizat din smalţul cariat, au relevat o reţea celulară de material organic, ce dă impresia unor plicuri care închid cristalele.

Se crede, în momentul de faţă, că matricea organică a smalţului joacă un rol important în iniţierea şi progresia cariei, dar există o lipsă de informaţii detaliate despre compoziţia specifică a materialului organic din smalţul cariat.

Constatările de mai sus întâlnite în evoluţia cariei de smalţ, dovedesc faptul că distrucţiile carioase la nivelul dinţilor se diferenţiază de simplele procese de demineralizare prin aceea că mediul în care aceste procese se desfăşoară, mediul bucal, suferă modificări care se datoresc întregului organism.

Caria reprezintă un proces de distrugere care nu poate fi observat în nici o altă porţiune a organismului. Placa dentară este esenţială în dezvoltarea lezinilor carioase şi este în relaţie intimă cu smalţul afectat. Pe măsură ce ea creşte, numărul de cristale

dizolvate, ţesutul dens calcificat devine mai poros, are loc o dezorganizare a aranjamentelor cristalelor şi numeroase bacterii pătrund în smalţ.

Dacă zona de suprafaţă se sparge, leziunea poate progresa mai rapid, datorită formăării unei cavităţi în care placa nu mai poate fi îndepărtată prin mijloacele de curăţire artificială.

Atâta timp cât matricea organică a smalţului rămâne integră, în caria de smalţ schimburile ionice sunt intense, putând avea loc concomitent: dizolvări şi recristalizări, fixări preferenţiale de ioni în zonele cariate, tamponări şi inhibări de către produşii rezultaţi.

Ajungând la dentină, leziunea carioasă se răspândeşte lateral de-a lungul joncţiunii dentină-smalţ. Pe măsură ce dentina este invadată, leziunea continuă de-a lungul unui front în formă de farfurie şi urmează direcţia canaliculelor dentinare.

În momentul de faţă există două păreri cu privire la modul de distrucţie a smalţului prin carie, una care susţine că tecile sau smalţul interprismatic sunt distruse înaintea prismelor şi cea de a doua care susţine că prismele sunt cele susceptibile.

Majoritatea studiilor ultrastructurale ale smalţului normal şi cariat, mai ales observaţiile recente la microscopul electronic, au arătat că structura fundamentală a ţesutului dintre prisme este identică cu cea interioară, diferenţa fiind numai în orientarea cristalelor.

În zona translucidă şi cea întunecată nu s-a constatat nici o modificare detectabilă a tramei organice. S-a constatat o creştere a distanţei dintre cristale în toate zonele, iar spaţiile sunt umplute cu masă hialină.

Această creştere a spaţiilor intercristaline s-ar datora demineralizărilor periferice, dar există şi defecte centrale ale cristalelor, ceea ce denotă o pierdere preferenţială de minerale care duce la apariţia unor imagini tip "ace de păr" sau "bastonaşe duble", datorate despicării longitudinale a cristalelor, observate pe secţiuni longitudinale, sau apariţia unor hexgoane sau dreptunghiuri goale, pe secţiuni transversale ale cristalelor.

La periferia prismelor există cristale mai mari şi acestea s-ar datora remineralizărilor.

Faptul că există o îndepărtare preferenţială a mineralului bogat în magneziu şi în carbonat din zona translucidă a cariei de smalţ, sugerează trei posibilităţi pentru primul atac asupra smalţului:

- asupra suprafeţei cristalelor, deoarece mulţi cercetători cred că magneziul este situat pe suprafaţă sau în apropiere;
- o dizolvare preferenţială a cristalului în zonele cu conţinut ridicat în magneziu;
- o dizolvare selectivă a unei faze separate de fosfat de calciu ce ar putea fi expusă atacului iniţial.

Demineralizarea volumului de ţesut este difuză, afectând atât smalţul intra cât şi interprismatic, dar joncţiunile prismatice par a fi locul unde are loc dizolvarea preferenţială.

5.2 CARIA ÎN DENTINĂ

În stadiul cunoştinţelor actuale este recunoscut faptul că una din trăsăturile predominante ale procesului de carie este demineralizarea urmată de proteoliză.

Primele modificări în dentină apar în timp ce procesul carios evoluează în smalţ. Este cunoscut faptul că procesul carios care evoluează în smalţ duce la creşterea permeabilităţii lui, astfel încât acizii acumulaţi în smalţ şi enzimele pot trece în dentină, determinând:

- demineralizări ale matricei organice dentinare;
- depolimerizarea glicozaminoglicanilor;
- contracţia tramei organice dentinare, apărând spaţii cu lichid tisular unde microorganismele provenite din caria de smalţ se pot dezvolta.

Este suprinzător faptul că agenţii cariogeni pătrund prin întreaga grosime a smalţului, producând demineralizări în dentină, în timp ce smalţul este puţin afectat. La limita smalţ-dentină se formează nişte spaţii în care microorganismele provenite din caria smalţului se pot dezvolta în condiţii bune.

Ulterior, smalţul subminat tinde să devină sfărâmicios şi se poate eventual fractura sub acţiunea forţelor masticatorii, determinând apariţia unei cavităţi carioase.

Invazia dentinei se face de-a lungul canaliculelor. Flora microbiană provoacă dezagregarea prelungirilor odontobalstice, iar dentina intercanaliculară se demineralizează progresiv.

Canaliculele îşi lărgesc lumenul, devin varicoase, ampulare şi prin unirea lor, se formează microcavităţi ("focare de lichefacţie") umplute cu detritusuri dentinare, microbi, resturi alimentare.

Pe secţiuni, dentina cuprinsă este mai puţin translucidă decât cea normală, cu pieredea aparenţei structurale a canaliculilor, stadiu urmat de o intensificare gradată de la culoarea galben la brună. Zona de scleroză sau translucidă delimitează corpul leziunii.

Fibrele Tomes suferă procese de degenerescenţă şi dezintegrare, în centrul focarului fiind fragmentate şi descompuse. In apropierea focarului degenerescenţa lor este parţială şi îmbracă aspectul degenerescenţei lipoidice. Spre periferia procesului carios degenerescenţa este calcară şi realizează obliterarea canaliculelor prin hipercalcifiere.

Transluciditatea timpurie şi schimbările de culoare sunt asociate cu demineralizarea. In acest stadiu, prepararea secţiunii prin deshidratarea ţesutului micşorează de volum dentina demineralizată, apărând un spaţiu între smalţ şi ea. Într-o secţiune transversală, pereţii canaliculilor par umflaţi. Prin distrugerea matricei organice de către bacterii, dentina decalcificată se colorează în maro.

Aspectul leziunilor dentinare variază în funcţie de evoluţia lor:

- leziunile activ progresive sunt de culoare maro deschis sau galbene;
- leziunile lent progresive sunt de culoare maro închis şi au consistenţă fermă.

Histologic se pot evidenţia reacţiile de apărare prin apariţia dentinei reparatorii şi sclerotice.

În situaţia clinică în care atacul cariogen este de intensitate mai slabă şi capacitatea de apărare a pulpei şi dentinei este bună, *caria cu* evoluţie în dentină ia *aspect cronic.*

În acest caz, *anatomo-patologic* se pot distinge următoarele *zone* de la suprafaţă spre profunzime, *conform schemei descrise de Gysi-Furrer:*

- zona cavernelor în care se întâlneşte o dezintegrare a structurilor dentinare şi o abundenţă de microorganisme;
- o zonă săracă în bacterii, cu dentină mai puţin demineralizată;
- zona de dentină opacă, cu colagen modificat, unde există o depolimerizare a glicozaminoglicanilor din fibrele lui Tomes, reducând transparenţa dentinei şi dându-i un aspect tulbure;
- zona dentinei transparente, rezultată în urma unor mutaţii calcice;
- zona de dentină sănătoasă;
- zona dentinei de reacţie.

Prin utilizarea microradiografiei, a microscopului electronic, a studiilor histochimice, s-a putut stabili distribuţia precisă a acestor zone. In secţiunile decalcificate ale dentinei cariate se observă doar zonele distruse, zonele de scleroză, zona de dentină normală şi de reacţie. Colorarea histologică permite distincţia dintre matricea vătămată şi cea normală şi scoate în evidenţă organismele invadatoare.

În caria propriu-zisă de dentină se pot distinge trei zone:

- Zona externă (de distrugere), alcătuită din dentină parţial distrusă prin enzimele proteolitice din flora bacteriană mixtă. Canaliculele umplute cu microorganisme apar sub forma unor fisuri în dentina alterată.

Această dentină poate fi rapid îndepărtată cu un escavcator manual şi are o culoare deschisă. Prin contrast, în leziunile cu progresie lentă, dentina are aspect întunecat şi consistenţă mai mare.

- Zona mijlocie (de penetrare bacteriană) este alcătuită din dentină de aspect normal în care canaliculele dentinare sunt pline de microorganisme. Unele canalicule sunt infectate profund, altele nu conţin microorganisme.

Edwardsson a găsit în această zonă lactobacili comuni şi streptococi mai puţin comuni. Prezenţa lactobacililor poate reflecta condiţiile adecvate care asigură o creştere aşa de mare, dar şi capacitatea de a realiza distrugerea dentinei.

- Zona internă (de demineralizare) nu conţine bacterii deoarece condiţiile de supravieţuire bacteriană sunt nefavorabile: pH-ul este scăzut şi aportul de substanţe nutritive este redus.

Periferic zonei sclerotice, înspre carie, apar zone de depozite mineralizate adiţional cu aspecte variabile, de obicei luând aspectul unor cristale mari aciforme, aranjate neregulat sau cristale mari romboidale de hidroxiapatită.

Aceste depozite neregulate nu sunt formate de celulele pulpei, ci sunt rezultatul reprecipitării pasive a mineralelor dizolvate din partea cea mai periferică a dentinei cariate.

Rata de progresie a cariilor în dentină este foarte variabilă, dependentă de o mulţime de factori. In condiţii de atac continuu, fără perioade de repaus, sau în condiţiile în care gazda nu poate opune bariere eficiente, progresia leziunii poate fi rapidă.

5.3 CARIA ÎN CEMENT

Cementul cariat este acoperit de placă cu decolorare maronie şi dedurizarea structurii dintelui. Din punct de vedere histologic afectarea cementului este observată de-a lungul unui front larg, manifestându-se uneori ca o "denivelare".

Leziunea poate penetra de-a lungul traiectului fibrelor Sharpey, care sunt orientate în unghi drept pe suprafaţa rădăcinii.

Pe microradiografii, diferenţele regionale în distribuţia minerală pot da naştere aspectului de "perie" în cementul cariat, datorită alternării zonelor radiotransparente cu cele radioopace. De asemenea, se poate întâlni un strat de suprafaţă radioopac, care acoperă cementul demineralizat de sub suprafaţă.

Examinarea ultrastructurii relevă:

- cristale în formă de tablete de hidroxiapatită;
- zone de epuizare marcată a cristalelor;
- mici zone lipsite de cristale cu crestături bacteriene la suprafaţa cementului.

Caria de cement pare să fie un proces treptat care implică iniţial dizolvarea fazei minerale şi posibil o anumită degradare a colagenului, observată ca o despicare longitudinală a fibrelor. Perioadele de distrucţie tisulară pot alterna cu perioade de reprecipitare a cristalelor minerale.

Distrugerea cristalelor de apatită pare să aibă loc în profunzime, înainte ca bacteriile să pătrundă în cement, asemănător fenomenelor care au avut loc la nivelul smalţului, însă există diferenţe:

- invadarea cu bacterii se face mai rapid decât la caria în smalţ;
- difuziunea lor este favorizată de existenţa stratului granular Tomes care este mai puţin mineralizat.

Modificările histopatologice observate în dentina rădăcinii sunt similare cu cele observate în caria coronară cu avansare lentă şi anume:

- apariţia zonei de scleroză;
- obstruarea canaliculilor dentinari;
- formarea dentinei de reacţie în camera pulpară.

5.4 RĂSPUNSUL PULPO-DENTINAR

Interrelaţiile morfofuncţionale dintre pulpă şi dentină (complex sau organ pulpo-dentinar) implică reacţii pulpare chiar înainte ca procesul carios să ajungă la dentină.

Caria dentară, în unele privinţe, seamănă cu alte boli, problema principală fiind o malfuncţie a activităţii fiziologice normale, deci este o malfuncţie a complexului pulpo-dentinar.

În majoritatea infecţiilor, mecanismul de apărare al corpului răspunde prin producerea de căldură şi energie şi dintele produce energie în formarea de dentină reparatorie, energie care devine disponibilă în cantităţi crescute în timpul răspunsului la invazia microbiană.

Răspunsul pulpei la iritaţii se face prin *inflamaţie* sau prin formarea de ţesut dur: *ţesut dur de reparaţie* sau *scleroză canaliculară.*

Când o carie dentară ajunge la dentină canaliculele dentinare constituie porţi de intrare pentru bacterii, produşi bacterieni, produşi din ţesuturile distruse şi iritanţi din salivă şi din cavitatea bucală.

După Tronstad, microorganismele din leziunile carioase din canaliculele dentinare nu infectează pulpa atât timp cât aceasta este vitală. Produşii bacterieni sunt cei care determină iniţial inflamarea pulpei prin efect citotoxic direct sau indirect, prin proprietăţile antigene. Invadarea pulpei este dependentă de virulenţa celor mai multe bacterii.

În cadrul odontogenezei, pulpa, ca unul dintre ţesuturile cele mai specializate din organism, formează pre şi posteruptiv dentina, pe care o mineralizează în timp, proces care încetineşte în timpul perioadei funcţionale. Formarea dentinei este un proces de creştere şi îmbătrânire fără o realizare protectivă deosebită.

Orice iritaţie (carie dentară, abraziune, traumă fizică sau iatrogenă) afectează de la început celula cea mai diferenţiată a pulpei, odontoblastul. Alături de reducerea stratului odontobalstic rezultă de multe ori o formare mai accelerată a dentinei de reacţie care, de obicei, este structurată mai deficitar faţă de dentina normală, formarea ei fiind reglată de un număr redus de odontobalşti rămaşi activi.

Dentina de reacţie se formează ca o cicatrizare, fiind o funcţie reparatorie a ţesutului conjunctiv. Valoarea protectivă a dentinei de reacţie nu este elucidată complet. Denumirea de dentină secundară sau terţiară nu cuprinde latura histologică şi funcţională a dentinei de reacţie.

Inflamaţia, predominant cronică, mobilizează celulele de resorbţie ca şi depunerile de ţesut dur nou. Această formare de ţesut dur, determinată de inflamaţie, se consideră drept un rezultat dorit, deşi în patologie fiecare înlocuire de ţesut vital cu ţesut dur se consideră ca fiind patologică.

Alături de formarea unor denticuli obliterarea spaţiului pulpar sau mineralizări omogene în ţesut conjunctiv, uneori apar în dentină concomitent lacune de rezorbţie şi dentină de reacţie, până la rezorbţii interne (aşa numitul granulom intern).

În prezenţa unui iritant are loc depunere de dentină reparatorie, atât în interiorul camerei pulpare cât şi în interiorul canaliculelor afectate. Canaliculele sunt rareori afectate uniform, de-a lungul întregului dinte. În schimb, se găsesc sub restaurările vechi sau cariile cronice, sub zonele în care dentina este expusă prin abrazarea smalţului sau corodare.

O dovadă a acestui răspuns la procedurile operatorii o constituie faptul că iritarea probabilă a odontoblaştilor dă un răspuns destul de rapid.

La 7 zile de la prepararea unei cavităţi în dentină au loc modificări ale permeabilităţii:

- în dintele vital se reduce cu 80% permeabilitatea;
- în dinţii devitalizaţi, în aceeaşi perioadă de timp are loc o creştere a permeabilităţii.

O altă observaţie este cea referitoare la şocul termic care urmează după restaurările metalice recente. Silverstone a observat că 78% din totalul pacienţilor

eşantionaţi au suferit un disconfort timp de 24 ore de la procedura clinică iar dintre aceştia, 69% aveau acest disconfort provocat de procesele termice.

Cu timpul, stimulii termici (cald şi rece) sunt mai puţin perceptibili de către pacient, probabil datorită depunerii de dentină reparatorie în canaliculele dentinare şi în camera pulpară.

În literatura de specialitate există puţine date referitoare la formarea dentinei de reparaţie. Experienţa clinică arată că acesta este un factor variabil. Corbert arată că preponderenţa formării dentinei secundare (sau spaţiu reparativ) care se atribuie cariilor, se întâlneşte în mai puţin de 50% la dinţii umani.

Shovelton sugerează că există o corelaţie între rata formării dentinei secundare şi schimbările patologice din pulpă. El a raportat că 75% din dinţii cu schimbări patologice în pulpă aveau prezentă dentina secundară sau reparativă. La 71,5% din dinţii cu schimbări patologice cariile au dus la generarea dentinei reparative.

Reacţia protectivă a complexului pulpo-dentinar faţă de carie poate începe în timpul atacării smalţului şi înainte ca dentina să fie atacată.

Primul stadiu este accelerarea procesului normal al obliterării dentinei pericanaliculare pe pereţii canaliculelor cu ţesut mineralizat. Acest proces începe în stratul dentinei, la joncţiunea dentină-smalţ şi acţionează constant în interior către pulpă.

Prezenţa cariei accelerează procesul în canaliculele de sub leziunea carioasă şi deoarece dentina este implicată în răspândirea laterală de-a lungul joncţiunii dentină-smalţ, ea este accelerată de aceste canalicule.

Stimulii carioşi dau depozite centrocanaliculare sub formă de material granulos sau cristale mari, cuboidale, care pot fi separate de dentina pericanaliculară prin fibre de colagen, "***cristale de carie***", care pot oblitera complet canaliculele şi care sunt identice cu cele din pulpa îmbătrânită.

Canaliculele se mineralizează progresiv, formându-se o dentină pericanaliculară diferită de dentina intercanaliculară şi centrocanaliculară. Această scleroză duce la diminuarea permeabilităţii la 80% sau mai mult, împiedicând pasajul substanţelor iritante din leziunea carioasă spre pulpă.

Ca urmare, dacă atacul cariogen încetineşte, inflamaţiile pulpare pot diminua sau chiar se pot vindeca. Dar, în multe cazuri, această barieră nu reuşeşte să oprească trecerea iritanţilor, mai ales atunci când evoluţia cariei este mult mai rapidă şi nu-i dă timp suficient remineralizării dentinei.

Deci mineralizarea dentinei din jurul procesului carios duce la obliterarea canaliculelor, retragerea fibrelor lui Tomes, crearea unei zone scleroase translucide, toate acestea alcătuind un ecran în calea transmiterii spre pulpă a iritanţilor din carii, a stimulilor termici şi chimic.

Progresia leziunii cariose în continuare este dependentă de amploarea atactului carios şi viteza de producere a barierei defensive. Bariera poate fi eficientă şi se poate retrage încet spre pulpă sau poate fi depăşită parţial sau complet. Concomitent, pulpa reacţionează prin producerea de dentină de reacţie în camera pulpară în dreptul procesului carios.

Clinic, dentina reparatorie poate fi salvată prin excavarea dentinei cariate cu o freză sferică rotită cu viteză mică sau cu escavatorul Black, fără anestezie. Se observă că răspunsul pacientului este mult mai puţin intens în zona centrală a cavităţii decât este spre periferia leziunii. Zona centrală, care a avut cel mai mult timp să răspundă defensiv la iritaţie, ar avea o porţiune mai întinsă de dentină reparatorie decât ar avea canaliculele adiacente leziunii.

Sub acţiunea toxinelor microbiene, a metabolismului lor acidogen şi proteolitic, prelungirile odontoblastice suferă diverse grade de degenerescenţă lipoidă, hialină, urmată de o impregnare cu săruri minerale eliberate din zonele vecine, producându-se astfel o omogenizare şi modificare a refringenţei.

Dentina sclerozată are o microduritate crescută, este sterilă şi impenetrabilă pentru microbi. Se întârzie astfel progresia cariei, permiţându-se odontoblaştilor pulpari să secrete matricea dentinară de reacţie.

Ritmul depunerii dentinei de reacţie depinde de:

- vârsta dintelui;
- capacitatea biologică a dintelui;
- intensitatea excitanţilor;
- viteza de progresie a cariei.

La elaborarea ei, pe lângă odontoblaşti pot participa şi celulele mezenchimale nediferenţiate.

Dacă concentraţia şi intensitatea agentului iritant este moderată, repararea survine prin formarea unui ţesut de cicatrizare, dentina terţiară sau secundară reacţională. Reparaţia se produce după fagocitoza odontoblaştilor distruşi şi stimularea celulelor mezenchimale care se diferenţiază în odontoblaştii noi.

Dentina suferă modificări structurale cu vârsta sau ca răspuns la agresiune. Astfel numărul şi diametrul canaliculelor descresc cu vârsta prin apoziţie peritubulară, ceea ce explică încetinirea vitezei de propagare a cariei la adult. De asemenea, apariţia dentinei secundare sau formarea de dentină sclerotică au acelaşi efect.

La adult există o dublă barieră protectoare:

- dentina sclerotică;
- dentina secundară, care accelerează procesul de îmbătrânire a pulpei prin creşterea părţii colagene şi prin diminuarea numărului de celulele, ceea ce alterează posibilităţile de apărare ale pulpei.

Traumatismele dentare la persoanele în vârstă, produse de suprasolicitarea dinţilor restanţi în masticaţie şi abrazie, determină hipercalcificarea dentinei cu diminuarea sau pierderea elasticităţii.

O agresiune moderată, dar continuă, la fel ca în abrazie, reduce transparenţa dentinei prin apoziţie de dentină pericanaliculară şi precipitarea cristalelor de whitlokită, mergând până la obliterarea aproape completă. Astfel că procesul carios evoluează foarte lent, aproape nedureros.

Aşa-zisa dentină terţiară sau de iritaţie este formată dintr-o predentină cu sau fără matrice nouă, cu o mineralizare variabilă, cu aspect diferit al canaliculelorlor: aproape regulate, neregulate, răsucite sau chiar absente. Această dentină are o zonă acanaliculară care este dentina de interfaţă, între tractusuri moarte, către periferie şi a doua generaţie de odontoblaste din pulpa alăturată.

Dentina de reacţie se formează ca o cicatrizare, ca o funcţie reparatorie a ţesutului conjunctiv, dar valoarea ei protectivă este slabă sau chiar contestată, deoarece atunci când procesul carios ajunge în această zonă o străbate rapid.

Inflamaţia, predominant cronică, mobilizează celulele de rezorbţie precum şi depunerile de ţesut dur nou, aceasta reprezentând efectul dorit de stomatologi.

CAPITOLUL VI

CARACTERELE CLINICE ALE CARIEI DENTARE

6.1 FORME ANATOMOCLINICE

Caria dentară poate să apară pe orice suprafaţă a dintelui. Cel mai des se întâlneşte pe suprafeţele pe care atât autocurăţirea cât şi curăţirea artificială este insuficientă. Acestea sunt suprafeţele meziale, distale şi ocluzale. Pe suprafeţele proximale autocurăţirea este împiedicată de contactul strîns între dinţi, iar pe suprafeţele ocluzale de prezenţa fisurilor şi gropiţelor.

Uneori particularităţile morfologice care împiedică curăţirea, cum sunt convexităţile exagerate, ce duc la retenţia de resturi alimentare la nivelul coletului (factori favorizanţi în producerea cariei) determină apariţia cariilor dentare chiar pe suprafeţe netede, aparent uşor curăţabile, cum sunt suprafeţele vestibulare şi orale ale dinţilor.

Simptomatologia subiectivă şi obiectivă a cariei dentare este determinată de aspectele morfoclinice, ce sunt în funcţie de: localizarea cariei, extinderea, rata şi viteza de evoluţie a acesteia (gradul de penetrare microbiană şi ţesuturile interesate).

Deşi în formele anatomoclinice ale cariei dentare există o intricare a tuturor acestor elemente, pentru un studiu analitic este necesară descrierea leziunilor după următoarele criterii:

- localizarea
- extinderea
- rata sau viteza de evoluţie.

6.1.1 Localizarea cariei

Caria primară în care leziunea carioasă este localizată la nivelul dintelui. Există trei tipuri morfologice de carie primară şi anume: caria localizată la nivelul fisurilor şi fosetelor, cariile de la nivelul feţelor netede şi cariile de pe suprafeţele radiculare.

Caria în şanţuri şi fosete. Cariile cu această localizare se pot forma în regiunile şanţurilor şi fosetelor, care rezultă dintr-o imperfecţie a lobilor amelari, la care se adaugă şi alte condiţii orale favorizante.

Localizarea de predilecţie o constituie suprafaţa ocluzală a molarilor şi premolarilor, gropiţele vestibulare şi orale ale incisivilor sau gropiţele de pe faţa orală ale frontalilor

superiori. Forma gropiţelor şi şanţurilor contribuie în mare măsură la susceptibilitatea lor la carie.

Cariile localizate la acest nivel se caracterizează prin progresia în adâncime, subminând smalţul şi prezintă de obicei o deschidere mică la suprafaţă. Caria formează o mică zonă de penetraţie la nivelul şanţului şi evoluează de-a lungul lui, fără să se extindă lateral până când nu atinge joncţiunea amelo-dentinară; în acest moment, procesul carios se extinde în dentină de-a lungul canaliculelor dentinare.

Reprezentat spaţial, cariile şanţurilor şi fostelor pot fi imaginate ca 2 triunghiuri, unul cu vârful spre suprafaţa dentară şi baza spre camera pulpară şi altul în profunzime cu vârful înspre camera pulpară şi baza la nivelul joncţiunii amelo-dentinare.

Evoluţia procesului carios este asimptomatică clinic. Se caracterizează prin manifestări minime în smalţ şi nu sînt trădate pe suprafeţele dinţilor, decât de o modificare de culoare galben-brună sau albicioasă şi de un orificiu mic care împiedică examinarea vizuală şi palpatorie exactă.

Forţele masticatorii pot prăbuşi prismele de smalţ nesusţinute, descoperind dentina ramolită subiacentă, moale la palpare cu sonda dentară, modificată de culoare (brun-cenuşiu).

Caria suprafeţelor netede. Suprafeţele netede ale dinţilor reprezintă zone mai puţin favorabile formării plăcii bacteriene. Aceste carii nu sunt iniţiate în defecte de smalţ, ci în zona de smalţ neted, unde conturul dinţilor împiedică autocurăţirea sau curăţirea artificială.

Aceste zone pot fi pe suprafeţele proximale situate deasupra sau sub punctul de contact (favorabile formării plăcii bacteriene); în aceste zone doar folosirea zilnică a aţei dentare (dental floss) poate îndepărta placa.

O altă zonă sunt suprafeţele dentare proximale care nu au contact cu alţi dinţi (de exemplu feţele distale ale ultimilor molari şi 1/3 cervicală a suprafeţei vestibulare şi orale).

Cariile de pe suprafeţele proximale sunt frecvente la molari, premolari, frontali. Cariile situate deasupra punctului de contact pot să submineze sau chiar să întrerupă creasta marginală. Cariile proximale, la nivelul dinţilor frontali sunt situate la marginea feţei proximale subminând sau întrerupând creasta marginală. Cariile vestibulare sau linguale sunt adesea semne de carioactivitate mare.

Leziunile carioase care debutează pe feţele netede sunt extinse în suprafaţă. Evoluţia cariei este, în mare, paralelă cu lamele smalţului din zonă. Pe secţiune, leziunile carioase au formă de U, cu o zonă largă de deschidere şi cu apexul în formă de V spre joncţiunea amelo-dentinară. După depăşirea acestei zone evoluţia în dentină este mai rapidă, extinzându-se lateral şi pulpar.

Caria radiculară. Apare pe rădacina expusă mediului oral atunci când aceasta este acoperită de placă bacteriană. Suprafaţa radiculară este mai rugoasă decât smalţul, ceea ce permite formarea rapidă a plăcii bacteriene în lipsa unei igiene orale riguroase.

Cementul care acoperă rădăcina este foarte subţire, de aceea are rezistenţă scăzută la atacul carios. Cariile de la acest nivel nu au margini bine conturate, tind să aibă formă de U şi să evolueze mult mai rapid datotită lipsei smalţului protector.

În ultimii ani, s-a constatat o creştere notabilă a incidenţei cariilor deoarece a crescut numărul vârstnicilor care prezintă recesiuni gingivale şi placă bacteriană pe suprafeţele radiculare expuse.

Clinic, se prezintă în faza iniţială ca pete cretoase pe suprafaţa smalţului, după care evoluează în profunzime, cuprinzând şi dentina. Poate să aibă ca punct de plecare feţele proximale în 1/3 cervicală şi se extind în suprafaţă, cu direcţia spre gingie, ajungând uneori vestibular, oral sau chiar circular.

Cariile cu această localizare sunt alarmante pentru că au o progresie mai rapidă, sunt de obicei asimptomatice, sunt mai aproape de pulpă, sunt dificil de reconstituit.

Caria secundară şi recidiva de carie apar la marginea unei obturaţii sau la baza ei.

6.1.1.1 Caracteristicile cariei radiculare.

Cariile de suprafaţă radiculară sunt răspândite la populaţia adultă şi vârstnici deoarece tratamentele conservatoare actuale permit păstrarea unui număr din ce în ce mai mare de dinţi la persoanele în etate, iar patologia şi tratamentele bolilor parodontale expun suprafeţele radiculare factorilor cariogeni.

Se crede că în viitor aceste carii vor ocupa o proporţie mai mare în activitatea serviciilor dentare în ceea ce priveşte nevoile de sănătate orală.

In mod schematic, această tendinţă poate fi determinată de trei cauze:

- schimbarea demografică, care evoluează spre o creştere a populţiei în vârstă;
- asistenţa supravegheată a sănătăţii orale care duce la mărirea duratei de menţinere a dinţilor pe arcade;
- afecţiunile parodontale vor continua să expună suprafeţe radiculare, susceptibile pentru acţiunea factorilor cariogeni.

Caria de rădăcină interesează atât cementul cât şi dentina. Tipic se prezintă sub forma unor leziuni cronice care progresează lent.

La dinţii fără retracţii gingivale, cariile de cement nu pot fi detectate clinic. Cementul expus are de obicei 20-30 micrometri grosime la nivelul joncţiunii cement-smalţ, aşa încât atunci când leziunea este detectată clinic, interesează deja dentina.

Caria de cement este o leziune progresivă, moale, a suprafeţei rădăcinii, provocată de placă şi invazie bacteriană. Se poate deosebi de abrazie, eroziune şi resorbţia idiopatică.

Este cunoscută şi folosită o varietate de termeni: "carie de cement", "carie radiculară" sau "carie senilă". Caria de cement este caracterizată clinic prin distrugerea cementului şi difuziune spre dentină. Pe măsură ce progresează se extinde mai mult în suprafaţă, in special în circumferinţă şi mai puţin în profunzime.

Debutul cariei poate fi sub forma unei pete sau bande cretoase, care urmăreşte marginea gingivală a feţei vestibulare, de unde şi numele de "carie în croşet".

Alteori, caria se formează pe suprafaţa radiculară denudată cu punct de plecare de la joncţiunea smalţ-cement, colorând dentina în brun, mărginită de smalţ colorat cu margini nergulate. Această formă de carie este numită şi "carie serpiginoasă". Are evoluţie rapidă, de obicei fără durere şi duce la secţionarea rădăcinii.

Leziunile care evoluează pe suprafeţele proximale, neputând fi depistate în fazele incipiente, duc rapid la complicaţii pulpare. De multe ori aceste carii pot fi mascate prin depozite de tartru. In general, caria de rădăcină este asociată cu boala parodontală.

Observaţiile clinice, precum şi examinarea dinţilor extraşi, au permis evidenţierea următoarelor *caracteristici*:

- începe la sau aproape de joncţiunea smalţ-cement;
- se produce numai după expunerea cementului în mediul oral, deci este mai frecventă o dată cu înaintarea în vârstă;
- afectează mai frecvent suprafeţele vestibulare, apoi şi pe cele proximale, frecvenţa implicării depinzând şi de tipul de dinte;
- cel mai frecvent afectaţi sunt molarii mandibulari, urmaţi de caninii maxilari apoi de incisivii mandibulari;
- de obicei nu afectează smalţul.

Examinarea cariilor dinţilor populaţiilor antice (egipteni, anglo-saxoni, indieni nord-americani, peruvieni, precolumbieni) relevă faptul că aceste tipuri de carii erau mai frecvente, mai obişnuite decât cariile de smalţ. şi societăţile primitive din zilele noastre, cum sunt unii băştinaşi din Noua Guinee, insularii din Pukapuka şi arborigenii din India, prezintă caria de rădăcină ca şi cauză a pierderii dinţilor.

La civilizaţiile moderne, la care au fost introduse programe stomatologice preventive, fluorizarea apei potabile, materiale dentare restaurative îmbunătăţite, s-a ajuns la menţinerea dinţilor mai mult timp pe arcadă.

Prin această menţinere, există şanse mai mari de retracţie tisulară gingivală ca rezultat a bolii parodontale. Suprafaţa de cement expusă este potenţial vulnerabilă la atacul cariei de rădăcină.

Caria de rădăcină constituie o problemă semnificativă la pacienţii geriatrici şi în special la pacienţii care au urmat diverse terapii ionizante (radiaţii în regiunea capului şi gâtului); o dată cu creşterea în vârstă a pacienţilor, creşte şi riscul afectării rădăcinilor dentare prin carii. Aproximativ 50% din populaţia cuprinsă între 40-49 ani este afectată de carie radiculară.

La persoanele cuprinse între 20-64 ani aproximativ una din 9 suprafeţe cu retracţie gingivală prezintă carie de rădăcină.

Microorganismele implicate în caria de rădăcină sunt oarecum diferite de cele din alte leziuni de suprafaţă netedă, deoarece leziunea iniţială este în cement şi dentină, nu în smalţ.

Eşantionarea bacteriologică a plăcii care acoperă caria suprafeţei rădăcinii a relevat predominant *Actinomyces viscosus*. Eşantionarea dentinei moi umane din caria de rădăcină a relevat de asemenea prezenţa altor specii din genul actinomyces (A. naeslundii, A. odontolyticus, A. ericksonii, etc.) precum şi Rothia dentocariosa, Nocardia şi Streptococcus mutans.

Microorganismele difteroide aerobe, cu caracteristici similare celui *arthrobacter* au fost izolate din faza avansată a cariei de rădăcină. Însă rolul acestor bacterii aşa diferite în caria de rădăcină, nu este pe deplin clarificat.

Unii parametrii microbieni care au fost identificaţi în caria de rădăcină au fost delimitaţi prin experimente pe rozătoare. S-a dovedit că microorganismele filamentoase Gram pozitive de tip *A. viscosus* sunt esenţiale în dezvoltarea cariilor de rădăcină, însă măsura în care aceste tipuri de microorganisme participă la caria umană de rădăcină nu este clară.

Este cert însă că există o floră specifică pentru aceste tipuri de leziuni. Echilibrul ecologic stabilit în şanţul gingival dentar sau pe suprafeţele radiculare coronare depinde de mai mulţi factori cum ar fi:

- furnizarea locală de hrană;
- adezivitatea bacteriilor în plăci sau la celulele epiteliale;
- cantitatea şi calitatea fluidului gingival şi conţinutul în agenţi antimicrobieni;
- fixarea preferenţială a unor microorganisme poate să împiedice acumularea altora.

De aceea, de multe ori, compoziţia plăcii bacteriene este aceea care determină patogenitatea şi nu cantitatea de placă.

Lactobacilii, deşi constituie o componentă minoră a plăcii, se găsesc de obicei şi în acele zone unde se află leziuni carioase depistabile clinic şi chiar în profunzimea dentinei cariate, mai ales *L.casei*. Furnizarea carbohidraţilor fermentabili favorizează profilarea selectivă a lactobacililor acidurici care se înmulţesc în detrimentul celeilalte flore.

6.1.2 Extinderea cariei

Caria incipientă (reversibilă) este prima manifestare evidentă a activităţii carioase în smalţ. Ea se mai numeşte şi pată cretoasă, deoarece apare pe suprafeţele netede ca o pată albă, opacă, atunci când dintele este uscat cu aerul. Demineralizarea nu s-a extins în aceste situaţii la joncţiunea amelo-dentinară, iar suprafaţa smalţului este intactă şi dură (este netedă la palpare).

Leziunea se poate remineraliza dacă sunt luate imediat măsurile profilactice necesare. De aceea leziunea se consideră reversibilă.

Caria care a produs cavitate (caria nereversibilă), în care leziunea a avansat, smalţul este întrerupt, dislocat. In funcţie de gradul de penetrare microbian, aceste carii pot fi:

a) *Caria superficială* care afectează smalţul cu modificări structurale minime, faţă de care penetrarea microbiană este redusă.

b) *Caria medie* (de adâncime medie). Leziunea carioasa se întinde până la joncţiunea smalţ-dentină unde apar modificări ale dentinei creindu-se posibilitatea de penetrare microbiană în profunzime.

c) *Caria profundă*. Leziunea interesează smalţul şi dentina aproape în totalitate, rămânând doar un strat de dentină care separă camera pulpară de exterior. Invazia microbiană este foarte mare, apare dentina de reacţie, reprezentând ultima barieră, foarte slabă, de apărare antimicrobiană.

d) *Caria penetrantă*, în care se realizează comunicarea cu camera pulpară şi se complică cu inflamaţia pulpară.

6.1.3 Rata sau viteza de evoluţie a cariei

Caria acută (explozivă sau rampantă) cu evoluţie rapidă, mai frecventă la copii şi tineri, datorită unui grad mare de demineralizare, grosimea dentinei alterate (ramolite) este mare, cu umiditate crescută, deschisă la culoare (deoarece nu a existat timp de

pigmentare). Posibilitatea de penetrare în camera pulpară creşte cu cât viteza de evoluţie a cariei este mai mare.

Aceste carii apar dintr-o dată la un număr mare de dinţi, cu localizări mai cu seamă pe suprafeţele netede, atunci când deficienţa cuprinde toate elementele reacţiei de apărare. Au un caracter extensiv în sensul că au o evoluţie rapidă în suprafaţă şi profunzime, afectând întreaga coroană dentară, distrugând-o. Lăcătuşu subliniază că în multe situaţii clinice se surprind doar rezultatele acestor evoluţii, adică resturile radiculare sau edentaţiile întinse.

Clinic, leziunile cariogene ne relevă un aspect decolorat al smalţului şi dentinei sau cementului afectat, o dedurizare progresivă a ţesuturilor dentare afectate şi o evoluţie clinică, în general, cu dureri atenuate sau absente, având loc mortificarea pulpei.

Şcoala ieşeană (Lăcătuşu) atenţionează că aceste procese carioase îşi continuă evoluţia în ciuda utilizării celor mai riguroase metode de igienă bucală şi a tratamentelor stomatologice, chiar după extirparea pulpei. Se opresc numai dacă dereglările produse de boala generală sau de tratamentul imunodepresor au fost remediate.

Caria cronică cu evoluţie lentă (uscată), mai fercventă la adulţi şi vârstnici, are tendinţa de extindere şi progresie în suprafaţă, cu dentina alterată de consistenţă crescută şi de culoare brună. Evoluţia înceată se datorează remineralizării consecutive demineralizării. Complicaţiile pulpare sunt rare şi tardive.

Caria cronică staţionară (oprită în evoluţie), localizată pe suprefeţele libere ale dinţilor expuşi autocurăţirii şi curăţirii artificiale. Este vorba de o carie incipientă oprită în evoluţie prin suprimarea zonei de retenţie, a punctelor de contact, ca urmare a unei extracţii a dinţilor vecini.

Are aspectul unor pete brun-maronii, întinse pe suprafaţa smalţului, fără să intereseze aparent dentina. Este dură la palpare şi datorită fluorizării acestei zone, pot fi mai cariorezistente decât smalţul alăturat neafectat.

6.2 DIAGNOSTICUL CARIEI DENTARE

6.2.1 Examenul clinic

Depistarea precoce a cariilor incipiente şi limitarea activităţii carioase, înainte de producerea de distrucţii semnificative ale dintelui, sunt scopurile esenţiale ale unui plan de diagnostic şi tratament eficient.

Apariţia cavitaţiei este un eveniment care se produce târziu în cursul evoluţiei cariei dentare. Ea este precedată de o lungă perioadă de demineralizare subsuperficială care furnizează medicului stomatolog oportunitatea diagnosticului şi tratamentului într-o fază iniţială a cariei dentare.

Diagnosticul cariei dentare se bazează pe analiza semnelor subiective obţinute prin anamneză şi pe semnele obiective stabilite prin examenul stomatologic.

Semnele subiective obţinute prin anamneză sunt relative pentru stabilirea diagnosticului de carie dentară. De cele mai multe ori, pacientul nu poate preciza momentul debutului bolii, simptomatologia fiind săracă.

Pacientul acuză o sensibilitate mai mult sau mai puţin dureroasă, provocată de diferiţi agenţi: fizici (rece) şi chimici (dulce, acru), eventuale modificări de volum şi culoare a papilelor interdentare sau retenţionarea de resturi alimentare. Sensibilitatea este importantă în special pentru depisterea cariilor localizate pe suprafeţele ascunse (proximal, la colet).

Semnele obiective obţinute la examinarea dinţilor, presupun inspecţie, palpare şi percuţie şi examenele complementare; înaintea oricărei examinări clinice, obligatoriu se efectuează detartrajul riguros.

Inspecţia poate evidenţia modificările de culoare pe suprafeţele expuse vederii, marmoraţia şanţurilor, coloraţie brun-maronie, aspectul rugos al suprafeţei cavităţii carioase.

Cariile proximale sunt trădate prin semne indicatoare cum ar fi iritaţia şi congestia papilei interdentare, prin retenţie de resturi alimentare.

Inspecţia se completează cu *palparea*, efectuată cu sonda dentară rigidă, care apreciază consistenţa smalţului şi a dentinei (dacă este vorba de o pată netedă sau rugoasă, moale sau dură) şi gradul de sensibilitate.

În cazul existenţei unei cavităţi, palparea cu sonda dă o primă orientare asupra formei, adâncimii, extinderii în suprafaţă a cariei, conţinutului cavităţii (detritus, dentină ramolită, gradul de sensibilitate a pereţilor cavităţii).

Pătrunderea în fisuri şi rezistenţa la îndepărtarea sondei "agăţate" au fost multă vreme interpretate ca şi semne de distrucţie carioasă. La ora actuală acest semn a fost înlocuit cu celelalte semne clinice. Agăţarea sondei se poate datora şi altor cauze decât un proces carios.

Pe feţele ascunse, în spaţiile interdentare, palparea se face cu sondele speciale cu dublă cudură nr. 9,10 şi sonda 17. Sondele 9,10 se introduc în spatiul interdentar cu vârful spre suprafaţa funcţională a dintelui şi curbura (cotul) spre papilă, pentru a nu o leza.

Ajuns în spaţiul interdentar, mânerul sondei se înclină uşor, pentru a palpa cu vârful suprafeţele dintelui; în prezenţa unei cavităţi, vârful sondei se angajează în această cavitate şi încercarea de a scoate sonda, în această înclinare, nu reuşeşte.

Percuţia orizontală sau în ax a dintelui este negativă (în cazul unei carii dentare nepenetrante).

6.2.2 Examenele complementare

Se realizează prin teste de vitalitate a dinţilor, examene radiologice, diafanoscopie, semnele firului de mătase şi starea gingiei (în special papilele interdentare).

Testarea vitalităţii dentare (termică, electrică) este necesară pentru diagnosticul diferenţial cu caria complicată.

Examenul radiologic este necesar pentru depistarea cariilor incipiente, în special cele situate proximal, ce scapă examenului stomatologic (inspecţie, palpare) când su-

prafeţele de contact sunt foarte strânse sau pentru depistarea cariilor de cement situate sub festonul (rebordul) gingival.

Examenul radiologic este impropriu a fi folosit pe scară largă datorită dificultăţilor ce rezidă din expunerea pacientului, angularea dintelui şi suprapunerile dentare.

Diafanoscopia evidenţiază procesele carioase situate pe feţele proximale ale dinţilor frontali şi este utilă în fazele incipiente ale procesului carios.

Firul de mătase se utilizează când nu este posibilă realizarea examenelor precedente.

Firul de mătase introdus interdentar, în special la nivelul dinţilor laterali, se scămoşează datorită marginilor anfractuoase şi tăioase ale prismelor de smalţ de la periferia procesului carios. Este un semn relativ de diagnostic, deoarece scămoşarea firului poate fi datorată şi depozitelor de tartru.

Starea mucoasei gingivale este un semn relativ de diagnostic al proceselor carioase pe feţele proximale, sub punctul de contact, deoarece congestia papilei interdentare poate apărea şi datorită unor iritaţii de altă natură.

6.2.3 Caracteristicile clinice ale cariei smalţului

Leziuni incipiente pe suprafeţele dentare netede. Pacienţii predispuşi la carii prezintă, de obicei, depozite de placă bacteriană; acestea trebuie îndepărtate înaintea examinării clinice.

Pe dinţii curăţaţi, uscaţi, prima evidenţiere a cariei pe suprafeţele netede ale smalţului, este *pata albă cretoasa.* Aceste leziuni apar, de obicei pe feţele vestibulare şi orale ale dinţilor.

Leziunea este alb-cretoasă, numită generic *carie incipientă,* este străbătută de şanţuri opace care pot fi evidenţiate doar în momentul în care suprafaţa dentară este uscată. Aceste zone de smalţ îşi pierd transluciditatea datorită porozităţii cauzate de demineralizare.

Caria incipientă nu poate fi detectată prin palpare cu sonda, suprafaţa fiind intactă; leziunile mai avansate prezintă o suprafaţă rugoasă, mai moale decât smalţul normal.Smalţul moale, cretos care poate fi îndepărtat cu sonda este semn de carie activă.

Carii incipiente similare apar şi pe suprafeţele proximale, ele sunt mai greu de depistat.

Leziunile incipiente sunt evidente uneori pe Rx, ca o uşoară radiotransparenţă, limitată la smalţul superficial. Dacă procesul carios proximal este vizibil doar pe Rx, dar nu şi clinic, înseamnă că leziunea totuşi a avansat existând alterare histopatologică a dentinei subiacente.

A fost demonstrată clinic şi experimental posibilitatea de remineralizare a cariilor incipiente ale smalţului. Atât leziunile induse artificial, cât şi cele naturale pot regresa la stadiile histologice anterioare după expunerea la condiţii care favorizează remineralizarea.

În plus, prezenţa urmelor de ioni de fluor în timpul procesului de remineralizare creşte precipitatul de Ca şi P de la nivelul smalţului. Remineralizat, acesta este mai rezistent la atacul carios ulterior, datorită incorporării fluoroapatitei rezistente.

Leziunile oprite în evoluţie (remineralizate) apar clinic ca pete pe suprafaţa intactă, dar *colorate* în *brun sau negru* (coloraţia se pare că se datorează detritusurilor organice şi a ionilor de metal incorporate în smalţ).

Legat de aspectul clinic şi de modificările histopatologice ale smalţului este indicat sau nu tratamentul antimicrobian şi restaurativ.

Semnificaţia clinică a cariilor de smalţ

	Placă Bacteriană	*Structura smalţului*	*Tratament antimicrobian*	*Tratament restaurativ*
smalţ normal	Normal	normal	nu este indicat	nu este indicat
smalţ hipocalcificat	Normal	anormală, dar nu slăbit	nu este indicat	numai din raţiuni estetice
carie incipientă	Patologică	slăbit, poros	da	nu este indicat
carie activă	Patologică	cavitar, extrem de slăbit	da	Da
carie oprită în evoluţie	Normal	remineralizat, puternic	nu este indicat	doar din raţiuni estetice

6.2.4 Caracteristicile clinice ale cariei în dentină

Evoluţia cariei în dentină este diferită de cea din smalţ datorită diferenţelor structurale. Dentina este mai slab mineralizată, iar joncţiunea amelodentinară (JAD) are rezistenţa cea mai scăzută la atacul carios, permiţând extinderea rapidă lateral a cariei odată ca aceasta a depăşit smalţul.

Pe secţiune, caria dentinei are o formă de V, cu baza largă la nivelul JAD şi vârful spre pulpă. Cariile evoluează mai rapid în dentină decât în smalţ, dentina fiind mai puţin rezistentă la atacul acid.

Caria produce o serie de răspunsuri din partea dentinei, incluzînd durerea, demineralizarea şi remineralizarea ei.

Frecvent, durerea nu apare chiar dacă procesul carios a invadat dentina; ea apare doar dacă leziunile sunt profunde, infecţia bacteriană fiind în apropierea pulpei. Ocazional pot apărea episoade dureroase de scurtă durată datorită stimulării ţesuturilor pulpare de către mişcările limfei dentinare prin canaliculii dentinari.

Odată ce invazia bacteriană este situată în apropierea pulpei, toxinele sau chiar câteva bacterii pot pătrunde la nivel pulpar, ducând la inflamaţia ţesuturilor pulpare. Aceasta este evidentă clinic prin apariţia unor dureri ascuţite (lancinante) care durează câteva secunde (10 sau mai puţin), după aplicarea stimulilor termici.

O durere scurtă, ascuţită, provocată la rece, sugerează o hiperemie pulpară sau o pulpită reversibilă.

Complexul pulpo-dentinar reacţionează la atacul carios, prin încercarea de iniţiere a remineralizării şi de a bloca canaliculii dentinari deschişi. Această reacţie rezultă din activitatea odontoblaştilor (neodentinogeneză) şi din procesul fizic de demineralizare şi remineralizare.

Există 3 niveluri de reacţie dentinară la procesul carios:

1. Reacţia pe termen lung, cu demineralizare acidă redusă asociată unei leziuni lent progresive;

2. Reacţia la un atac de intensitate moderată;

3. Reacţia la carii rapid progresive, caracterizată prin niveluri acide ridicate.

Dentina poate reacţiona prin remineralizare atâta timp cât atacul carios este de intensitate redusă sau moderată, pulpa rămâne vitală cu o circulaţie sanguină adecvată.

Zonele hipermineralizate pot fi evidenţiate şi radiologic, ca zone sub formă de S de radioopacitate crescută. Acest proces de reparaţie apare dacă dintele este vital.

6.2.5 Caracteristicile clinice ale cariei în funcţie de localizare

Cariile din şanţuri şi gropiţe sunt greu de detectat datorită caracteristicilor anatomice ale acestor zone. Ele pot fi uneori detectate prin palpare, datorită prezenţei dentinei alterate, moi sau prin" agăţarea" vârfului sondei. Sonda poate însă agăţa şi din alte motive, cum ar fi: forma fisurii, sonda este foarte ascuţită şi forţa de aplicare a sondei.

Faptul că sonda "agaţă" nu este o indicaţie suficientă pentru stabilirea diagnosticului de carie. De asemenea nici marmoraţiile din şanţuri şi gropiţe nu pot stabili diagnosticul de carie pe baza prezenţei lor, în lipsa altor criterii, deoarece ele pot fi prezente la nivelul majorităţii dinţilor pacienţilor adulţi.

Serviciul de Sănătate Publică din SUA a stabilit criterii suplimentare pentru diagnosticul cariilor din şanţuri şi gropiţe. Aceste criterii se referă la:

- prezenţa de ţesut moale la baza fisurii si gropiţei;
- prezenţa unei opacităţi care idică subminarea sau demineralizarea smalţului;
- prezenţa smalţului de consistenţă redusă care poate fi îndepărtat cu sonda.

Posibilitatea de pătrundere în profunzime cu vârful sondei indică o demineralizare accentuată. Smalţul poros rezultat din demineralizare apare cretos sau opac dacă este uscat cu aer. Coloraţia brună a smalţului subminat este uşor de diferenţiat de coloraţia superficială, deoarece este mai difuză şi nu afectează smalţul suprefícial care rămâne intact.

O dată ce caria a evoluat până în dentină, demineralizarea este mai rapidă. Caria se extinde spre lateral, subminând smalţul; ea poate fi evidentă clinic prin apariţia unei coloraţii brun-cenuşii.

Pe o radiografie *bite-wing* cariile dentinare apar ca o zonă radiotransparentă care se extinde lateral sub smalţul ocluzal al unei gropiţe sau fisuri.

Există două posibilităţi de manifestare clinică:

- fără producerea de cavităţi "necavitar"
- cu apariţia cavitaţiei "cavitar".

Forma "cavitară" se referă la faptul că există demineralizare masivă a smalţului care a dus la distrugerea pereţilor şi la invazie bacteriană. Ea se manifestă prin:

- smalţ cretos pe pereţi şi la baza gropiţelor
- substanţa dentinară moale la baza gropiţelor

- coloraţie brun-cenuşie sub smalţul subiacent
- radiotransparenţă sub smalţul ocluzal.

Forma fără cavitate "necavitară" indică fisuri si fosete indemne, fiind caracterizată prin:

- prezenţa de gropiţe adânci
- sonda poate agăţa
- nu apare radiotransparenţă sub smalţul ocluzal.

In funcţie de aceste aspecte este şi decizia terapeutică pentru cariile din şanţuri şi gropiţe, după cum urmează în tabelul de mai jos:

Dinţi laterali	*Diagnostic clinic*	*Previziuni*	*Tratament*
şanţuri şi gropiţe	Lipsa cavitaţiei	a-improbabil carie (nu progresează) b-probabil carie (progresează)	Nu Sigilare, F , Antimicrobian
	Cavitaţie	Carie	Obturaţie, Antimicrobian, F

Cariile de pe suprafeţele netede. Radiografia *bite-wing* este cea mai eficientă metodă de evaluare a *suprafeţelor netede aproximale*, deoarece acestea nu sunt accesibile controlului vizual sau tactil.

O leziune incipientă este detectabilă pe radiografie ca o diminuare a densităţii smalţului, localizată sub punctul de contact care apare pe radiografie ca o zonă radiotransparentă. Radiotransparenţa proximală care apare pe radiografie *bite-wing* trebuie examinată clinic deoarece nu toate radiotransparenţele sunt asociate cu cavitate şi deci nu necesită tratament de restaurare.

O eroare comună de diagnostic poate fi făcută în cazul unor carii incipiente extinse în suprafaţă din spaţiul proximal spre vestibular şi oral. O asemenea carie apare (prin suprapunere) ca o zonă radiotransparentă net delimitată care pare să pătrundă în profunzime, pe când în realitate este vorba de o carie superficială.

Aspectul clinic al leziunii poate fi "cavitară" sau "necavitară". In *leziunea necavitară*, suprafaţa smalţului este intactă. Sonda poate fi utilizată cu grijă, deoarece forţa excesivă poate cauza penetrarea prin suprafaţa intactă situată deasupra smalţului demineralizat.

Poate exista opacitatea smalţului proximal; poate fi prezentă radiotransparenţă; creasta marginală nu este colorată; zona opacă din smalţ poate fi vizualizată prin transiluminare.

Leziunile cavitare sunt caracterizate prin:

- suprafaţa smalţului întreruptă(detectabil vizual sau tactil)
- separarea temporară a dintelui poate uşura diagnosticul
- zona opacă în dentină vizibilă prin transiluminare
- există radiotransparenţă.

Se consideră că majoritatea leziunilor proximale incipiente, la pacienţii sănătoşi se transformă în leziuni oprite în evoluţie. Acestea se evidenţiază clinic ca şi pete dure, uşor colorate, apărute la vârstnici şi evidenţiate postextracţional pe dinţii adiacenţi. Deoarece radiologic nu se poate face diagnosticul diferenţial cu leziunile active, radiografiile nu reprezintă singura metodă de diagnostic, fiind necesar examenul clinic şi anamneza riguroasă; acurateţea radiografiei *bite-wing* este de 40-65%.

Un diagnostic de carie bazat numai pe examenul radiologic este corect în 4 din 10 cazuri. Atunci când suprafeţele nu sunt radiotransparente există posibilitatea de 98-100% ca acestea să fie indemne de carie. In funcţie de aspectul clinic prognosticul şi posibilităţile de tratament sunt diferite, aşa cum apare în tabelul de mai jos:

Dinţi laterali	*Diagnostic clinic*	*Prognostic şi observaţii*	*Tratament*
Suprafaţa proximală	Necavitar	Carie puţin probabil să evolueze Carie care probabil nu evoluează	Nici un tratament Antimicrobian + fluorizare
	Cavitar		Restaurare + antimicrobian + fluorizare

Este importantă şi evidenţierea *cariilor vesibulare şi orale* deoarece ele apar de obicei la persoanele cu carioactivitate mare. Prin uscarea dintelui, se observă pete albe, cretoase. Prin rehidratare, aria opacă dispare aproape complet, leziunile incipiente au suprafaţa indemnă, palparea cu sonda trebuie să fie atentă pentru a nu leza smalţul parţial demineralizat.

Cariile radiculare. Suprafeţele radiculare expuse mediului oral, de obicei datorita recesiunii gingivale trebuie examinate atent vizual si tactil.

Colorarea acestor zone este frecventă, fiind de obicei asociată cu remineralizarea. în general cu cât coloraţia este mai închisă, cu atât remineralizarea este mai puternică.

Pe de altă parte, cariile evolutive nu prezintă o coloraţie foarte accentuată, ele fiind depistate prin prezenţa smalţului şi a dentinei ramolite (alterate) şi a cavitaţiei.

6.2.6 Diagnosticul pozitiv al cariei dentare simple

Se bazează pe următoarele elemente:

- sensibilitatea la agenţi chimici (dulce, acru), agenţi termici (rece) care încetează odată cu îndepărtarea excitantului;
- prezenţa petelor cretoase şi marmoraţiilor smalţului;
- pierderea de substanţă dură dentinară (procesul carios);
- prezenţa dentinei alterate (ramolite), moale la palparea cu sonda;
- sensibilitatea dentinei la palparea cu sonda (în cavitate profundă);
- integritatea camerei pulpare;
- teste de vitalitate pozitive.

6.2.7 Diagnosticul diferenţial al cariei dentare simple

Se face cu:

- leziunile dentare necarioase
- displaziile şi distrofiile dentare
- complicaţiile cariei dentare

Leziunile dentare necarioase.

a) *Abrazia* este pierderea anormală din suprafeţele dintelui, datorită fricţiunii directe dintre dinţi şi obiecte externe sau între dinţi , în prezenţa unui mediu abraziv.

Abrazia se poate produce prin:

- tehnica de periaj impropriu
- obiceiuri, cum ar fi ţinerea pipei între dinţi
- masticaţia de tutun, gumă de mestecat
- utilizarea prea riguroasă a scobitorilor sau a penelor (icuri) de curăţire interdentare.

b) *Eroziunea* se referă la pierderea de ţesut dur, prin acţiune chimico-mecanică, favorizată de regurgitările acide (pe feţele orale ale dinţilor frontali), sugerea de suc de lămâie sau ingestia de medicamente acide (pe feţele vestibulare ale dinţilor frontali).

c) *Lacunele cuneiforme* (miloliza) sunt eroziunile idiopatice generate prin microfracturi cervicale ca urmare a flectării dinţilor, prin acţiunea unor forţe ocluzale excentrice şi intense.

Lacuna cuneiformă se diferenţiază de caria de colet prin aspectul ei săpat, sub forma de prismă triunghiulară, pereţii sunt netezi, lucioşi, fără dentină ramolită, foarte sensibilă la palparea cu sonda, apare după vârsta de 40 ani.

d) *Atriţia* este pierderea prin acţiune mecanică a marginilor incizale sau feţele ocluzale, ca rezultat al mişcărilor funcţionale sau parafuncţionale mandibulare. De asemenea, include şi piederea de substanţă proximală, ca urmare a frecării în urma mişcărilor fiziologice ale dinţilor.

e) *Fracturile.* Linia de fractură fără dentină alterată (ramolită). Elementele de diagnostic pentru fractură sunt: antecedente traumatice, suprafaţa netedă, lucioasă, liniară la început, sunt sensibile, sensibilitatea scade cu timpul. Fracturile pot fi:

- incomplete, neinteresând camera pulpară, foarte sensibilă, pacientul neputând specifica exact locul;
- complete, ce pot interesa camera pulpară.

Displaziile şi hipoplaziile dentare.

a) *Displazia cronică primară* ce se prezintă sub formă de eroziune, gropiţe în şanţuri, lipsă de substanţă cu aspect de fagure de miere. Caracteristic este faptul ca sunt simetrice, dintele erupe cu leziunea constituită.

b) *Hipoplazia amelară neereditară* apare când ameloblastele sunt afectate în timpul formării smalţului, rezultând un smalţ deficitar (diminuat sau demineralizat). De obicei pe

dinţii frontali sau molarul de 6 ani apar pete albe sau maronii, netede, intacte, dure sau cu smalţ fisurat, rugos, colorat ca urmare a unor boli febrile (febră mare) sau a fluorozei.

Petele albe cretoase ca apar şi în cariile incipiente, dispar total sau parţial dacă smalţul este hidratat (ud) pe când smalţul hipocalcifiat nu este afectat de deshidratare (dacă acesta este ud sau uscat), nu dispar.

c) *Amelogeneza imperfectă*, cu smalţ deficitar ca formă sau calcifiere, de cauză ereditară.

d) *Dentinogeneza imperfectă* cu modificări de structură în dentină.

6.3 APRECIEREA RISCULUI CRESCUT LA CARIE (activitatea carioasă)

În mod tradiţional, prin diagnosticul şi tratamentul cariei se înţelege detectarea şi restaurarea cavităţiei. Acesta este însă doar un tratament simptomatic, factorii etiologici nefiind luaţi în considerare.

Fără îndoială dinţii integri sunt superiori dinţilor obturaţi. De aceea detectarea precoce a cariilor incipiente şi limitarea activităţii carioase înaintea distrugerii semnificative a dintelui sunt ţelurile primordiale ale unui diagnostic eficient şi a unui plan de tratament.

Există o varietate de metode care pot detecta activitatea carioasă în stadiu incipient, cum ar fi:

- identificarea demineralizării (inspecţie, radiografie)
- testări bacteriologice
- evaluarea condiţiilor de mediu (pH-ul, fluxul salivar, capacitatea de tamponare salivară).

Deoarece nici un test nu este 100% sigur, a fost promovat *conceptul de risc la carie.* O dată identificat, pacienţii cu risc crescut pot fi trataţi prin metode de prevenire care să scadă posibilităţile apariţiei unei noi cavităţi.

Există o serie de date anamnestice (factori medicali) asociate unui risc crescut la carie şi o serie de semne şi simptome clinice asociate riscului crescut la carie.

Date anamnestice asociate unui risc crescut la carie

Date anamnestice	*Observaţii care atestă creşterea riscului*
Vârsta	Copilărie, adolescenţă, senescenţă
Sexul	Femeile prezintă un risc uşor crescut
Expunerea la fluor	Nu există fluorizarea apei potabile
Fumatul	Riscul creşte cu cât se fumează mai mult
Alcoolul	Riscul creşte cu cât se bea mai mult
Starea generală	Bolile cronice, diminuarea capacităţii de a se îngriji
Medicaţia	Medicamente care reduc fluxul salivar

Semne şi simptome clinice asociate riscului crescut la carie

Examinarea clinică	*Date care indică un risc crescut*
Infăţişarea pacientului	Pare bolnav, este obez, subnutrit
Este disabilitat mental sau psihic	Pacienţi care nu pot sau nu vor să urmeze instrucţiunile privind igiena orală
Aspectul mucoaselor	Roşii, uscate, lucioase, indică un flux salivar redus
Leziunile carioase active	Leziuni cavitare, smalţ şi dentină de consistenţă redusă, opacitate cretoasă, circumferenţială în zona marginii gingivale
Placa bacteriană	Valori mari a indicilor de placă
Gingia	Tumefiată, edemaţiată, inflamată, sângerează uşor
Obturaţii prezente	Numărul lor crescut indică o activitate carioasă crescută în trecut; calitatea proastă indică un habitat propice florei cariogene

6.3.1 Teste de activitate a cariei

Au fost concepute o serie de teste pentru apreciarea activităţii carioase, menite să uşureze detectarea prezenţei unor condiţii orale care cresc riscul la carie. Pentru pacienţii individuali, actualmente nu există nici un singur test pe care să ne putem baza cu o oarecare certitudine.

Deoarece multe din aceste teste se bazeaza pe mostre din bacteriile salivare, certitudinea cu care ne putem baza pe ele este limitată, deoarece factorii din salivă nu sunt neapărat reprezentativi pentru bacteriile din placă. Alte teste măsoară indicele de placă (cantitatea de placă prezentă), ele nefiind însă suficiente pentru evaluarea completă a riscului la carie.

Un program bun de evaluare a riscului de carie a fost publicat de Krasse. Acest program constă nu doar din testarea microbiologică a prezenţei streptococului mutans şi lactobacililor, ci este suplimentat şi de analize privind dieta şi saliva. Această metodă combinată pare sa aibă mai multă acurateţe decât testele singulare.

Testele de activitate carioasă individuală în ciuda limitelor lor, pot fi un adjuvant util pentru clinician, el se poate ghida în deciziile pe care le ia în legătură cu necesitatea măsurilor profilactice, stabilirea şedinţelor de control, tipul materialelor şi procedeele folosite, stabilirea prognosticului.

Rezultatele testelor pot fi utilizate şi pentru motivarea pacienţilor, determinându-i să urmeze tratamentul indicat.

Test	*Principii şi rezultate*
Capacitate de tamponare	O mostră de salivă este titrată pentru a estima capacitatea de tamponare
Fosdick	Măsoară capacitatea salivei de a dizolva smalţul pudră (pulbere)
Dewar	Similar cu Fosdick
Numărarea lactobacililor	Estimează numărul bacteriilor din salivă prin numărarea coloniilor de pe placa selectivă
Reductoza	Măsoară activitatea enzimatică a reductazei dintr-o mostră de salivă
Rickles	Măsoară rapiditatea cu care se formează acid dintr-o mostră de salivă în mediu de cultură
Snyder	Măsoară rapiditatea cu care se formează acid dintr-o mostră de salivă în mediu de cultură
Screeningul streptococului mutans	Estimează numărul bacteriilor care formează colonii în salivă prin folosirea unor medii de cultură selective (testul este disponibil în mai multe variante)

Concluzii privind eficienţa testele de activitate a cariei:
- majoritatea testelor nu sunt utilizate clinic;
- testele microbiologice sunt cele mai utile pentru monitorizarea evoluţiei cariilor;
- monitorizarea salivară a nivelului streptococului mutans este un test esenţial pantru a evalua eficienţa tratamentului antimicrobian al cariei.

CAPITOLUL VII

PROFILAXIA CARIEI DENTARE

7.1 MIJLOACE SPECIALE DE MĂRIRE A REZISTENŢEI ANTICARIOASE

Mijloacele speciale cuprind metodele care urmăresc creşterea rezistenţei smaltului faţă de agresiunea carioasă prin modificarea compoziţiei şi structurii lui, sau prin formarea unor baraje protectoare pe suprafaţa dinţilor, precum şi mijloace care vizează depistarea precoce a factorilor cariogeni prin cercetarea periodică a colectivităţilor.

7.1.1 Metode de protecţie locală

Sigilarea (aplicarea de cimenturi şi lacuri protectoare) este o metodă de izolare a dinţilor faţă de mediul oral, de protecţie, cu rol în prevenirea cariei dentare. Indicaţia acestei metode a pornit de la constatarea clinică că tratamentul cu fluor dă rezultate bune în profilaxia cariilor de pe suprafaţele netede, dar că este mai puţin eficient în prevenirea cariilor de la nivelul fisurilor şi gropiţelor.

Suprafaţele ocluzale reprezintă aproximativ 12,5% din totalitatea suprafeţelor dentare, aproximativ 50% din cariile copiilor şcolari sunt localizate la acest nivel, de aceea materialele de sigilare au fost concepute pentru prevenirea acestor carii.

Materialele de sigilare au 3 efecte profilactice:

1-realizează umplerea mecanică a gropiţelor şi fisurilor cu o răşină acido-rezistentă.

2-prin acoperirea gropiţelor şi şanţurilor, germenii microbieni (Streptococul mutans) sunt privaţi de habitatul lor.

3-suprafeţele ocluzale devin mai uşor curăţibile.

Deoarece cariile se dezvoltă în special in perioada copilăriei şi adolescenţei, aceasta este perioada în care materialele de sigilare oferă o protecţie anticarioasă maximă.

Indicaţiile sigilării:

- fisurile, şanţurile şi gropiţele retentive de la nivelul molarilor
- dinţii recent erupţi, de mai puţin de 4 ani
- dinţii tineri care prezintă ţesut dentar ramolit sau opacităţi în gropiţe şi fisuri
- în cazul existenţei de leziuni pe feţele ocluzale sau netede ale altor dinţi, dar nu există leziuni proximale cavitare pe dinţii care necesită sigilare

- pacienţii care deşi sunt fluorizaţi sistemic sau topic (cu formarea cariilor proximale), rămân totuşi carioactivi.

Contraindicaţii:

- dinţii fără carii de peste 4 ani (nu prezintă carii de 4 ani sau mai mult)
- şanţuri şi fisuri supuse autocurăţirii
- premolari, exceptând pacienţii carioactivi
- carii cavitare ocluzale (dintele nu necesită obturaţii)
- gropiţele cu pante largi
- pacienţi cu multe leziuni proximale
- pacienţi necooperanţi unde se vor prefera obturaţiile.

Condiţiile impuse materialelor de sigilare:

- impermeabile pentru mediul oral
- să nu fie toxici pentru mucoasa orală şi pulpa dentară
- puternice şi durabile
- aderente de dinţi.

S-au folosit compuşi pe bază de cianoacrilat, de poliuretan sau derivaţi de fluor precum: Epoxidet 9070 şi 9075, Nuva Seal, Elmex gel.

Compoziţia. Materialele de sigilare pot fi autopolimerizabile sau fotopolimerizabile. Majoritatea materialelor de sigilare sunt pe bază de bisphenol A-glicidilmetacrilat (BIS-GMA) sau uretandimetacrilat, pentru care polimerizarea este accelerată de lumină sau amine organice.

Compoziţia chimică este similară cu a compozitelor. Diferenţele principale între agenţii de sigilare şi materialele compozite este că primul trebuie să fie mult mai fluid pentru a penetra în şanţuri şi gropiţe sau în zonele demineralizate în vederea amplificării retenţiei.

Materialele de sigilare fotopolimerizabile (420-450nm) sunt comercializate ca un singur component ce nu necesită amestec. Răşina este un monomer de dimetacrilat. Unele materiale conţin peste 50% umplutură anorganică, iar altele conţin un pigment alb care să îmbunătăţească contrastul dintre smalţ şi sigilant.

Prin polimerizarea intraorală a monomerului, expus luminii (fotopolimerizare), materialul de sigilare devine un polimer, conform reacţiei:

Dimetacrilat + diluant + activator = material de sigilare

Materialele de sigilare chimică polimerizabile sunt formate din două sisteme componente. Unul conţine monomerul de diluţie şi 5% amină organică ca şi accelerator. Cele 2 componente se amestecă înaintea sigilării.

Materialele comercializate sunt: Epoxidet 9070 şi 9075, Nuva Seal, Elmex Gel.

Mai există şi alţi agenţi de sigilare ce cuprind şi derivaţi de fluor ca Fluocal-ul sau agenţi de sigilare tipul cimenturilor cu ionomeri de sticlă (CIS).

La unele preparate este necesară demineralizarea superficială a smalţului în vederea retenţiei necesare a materialelor în fisuri şi smalţ. Soluţia de demineralizare numită şi soluţie de precondiţionare este în general o soluţie de acid ortofosforic 37-50%.

Demineralizarea prealabilă creşte retenţia materialelor prin:

- curăţirea zonei ce urmează a fi sigilată
- creşterea capacităţii de umectare a smalţului

- creşterea ariei de contact dintre smalţ şi material
- formarea de microretenţii care să faciliteze penetrarea materialului de sigilare sub formă de ramificaţii.

Unele soluţii sunt tamponate cu oxid de zinc 7%, iar la unele materiale agentul de demineralizare este sub formă de gel.

Tehnica de sigilare comportă următorii timpi:

Timpul 1. Izolarea dintelui de contaminare cu saliva (ideal cu diga; în lipsă cu aspirator de salivă şi rulouri de vată)

Timpul 2. Profilaxia suprafeţei ce urmează să fie sigilată, fie prin aplicarea unei paste cu fluor (fluoruri). O metodă profilactică alternativă este curăţirea şanţurilor cu bicarbonat de Na aplicat cu un aparat ultrasonic. Se îndepărtează resturile de placă, se usucă suprafaţa.

Timpul 3. Se aplică agentul demineralizant pe suprafaţa dintelui cu o perie fină, o buletă de vată sau un miniburete, lăsându-l 60 secunde pentru dinţii permanenţi şi 120 secunde pentru dinţii temporari.

Timpul 4. Se spală suprafaţa dintelui cu spray-ul de apă 10 secunde, îndepărtându-se impregnarea cu agentul demineralizant şi produşii rezultaţi prin demineralizarea smalţului. Se usucă dintele 5 secunde, smalţul demineralizat pare acoperit cu gheaţă în mod curent (dacă nu are acest aspect, se repetă demineralizarea).

Timpul 5. Aplicarea materialului sigilant pe suprafaţa smalţului demineralizat cu un miniburete, o perie fină sau un aplicator profesional. Se foloseşte cantitatea necesară de material pentru a acoperi într-un strat subţire toate şanţurile de pe suprefeţa ocluzală şi fisurile superficiale de pe faţa vestibulară sau linguală.

Cu sigilanţii clinici autopolimerizabili se lucrează 1-2 minute, cu cei fotopolimerizabili sunt necesare 10-20 secunde de fotopolimerizare.

Timpul 6. Explorarea integrităţii suprafeţei smalţului pentru a controla dacă au rămas fisuri si şanţuri nesigilate sau goluri în material. Dacă există deficite se adaugă un strat suplimentar de sigilant.

De obicei pe suprafaţă rămâne un strat de material de sigilare lipicios, aparent neiritant; acesta este un strat de sigilant ce opreşte aerul şi nu se polimerizează. La palpare cu sonda, materialul de sigilare creat este dur în profunzime.

Timpul 7. Finisarea materialului, îndepărtarea excesului şi controlul contactelor ocluzale.

Materialele de sigilare nu au fost pe deplin acceptate şi nu sunt des utilizate în practică deoarece:

- părerile sunt împărţite în ceea ce priveşte rata lor de reuşită în timp
- este posibil ca sub material să existe carii
- preţul de cost este ridicat.

Studiile au arătat că după o perioadă de 5 ani de la aplicarea materialului rata de apariţie a cariilor scade cu 37%. Rata de retenţie este de cel puţin 80% la 1 an, 60% la 2 ani, 42% la 5 ani. In acest caz este necesară reaplicarea materialului.

Dacă un material de sigilare cade de pe dinţi, acest lucru se datorează mai degrabă unor greşeli de aplicare (contaminare salivară) decât capacităţii reduse de adeziune a acestuia.

În ceea ce privește posibilitățile de a exista proces carios sub materialul sigilant, studiile au demonstrat că leziunile carioase sigilate nu evoluează. Sigilarea intenționată a unor leziuni carioase se pare că reprezintă o modalitate de tratament acceptată pentru cariile incipiente din gropițe și șanțuri.

În ceea ce privește prețul de cost, efectul lor în cazul pacienților carioactivi justifică utilizarea lor.

Reconstituirea preventivă cu rășini este un procedeu clinic pentru reconstituire sub izolare a șanțurilor și fisurilor și de prevenire a cariei ulterior gravării acide. A fost introdus în anul 1978 de Simonsen ca o alternativă la alte sigilări pe o parte din suprafața ocluzală sau reconstituirea întregii suprafețe cu amalgam.

Tehnica implică lărgirea șanțurilor și fisurilor și înlăturarea smaltului sau dentinei afectate de carie. Se obține astfel o cavitate care este reconstituită cu material de obturație, în timp ce lacurile de sigilare plasează materialul peste șanțurile și fisurile intacte.

Indicații:

- fisuri și șanțuri izolate unde sonda "agață" indicând prezența cariei
- fisuri și șanțuri adânci care contraindică obturarea completă cu material sigilant sau pe a căror bază pot apărea carii (clinic depistate)
- absența cariilor proximale sau tratamentul preventiv ce reduce probabilitatea formării cariilor proximale
- apariția unor opacități cretoase de-a lungul șanțurilor și fisurilor indicând carii incipiente

Contraindicații:

-carii proximale

- carii extinse, necesitând reconstituirea întregii suprafețe cu amalgam sau material compozit.

S-au descris 3 tipuri de reconstituiri:

- *tip A* - necesită o preparare minimă a șanțurilor și gropițelor cu freza sferică nr. 1/4 sau 1/2. Compoziție durabilă ce conține o mixtură de rășini de umplutură și material compozit pentru zona dinților laterali.
- *tip B*_- cavitățile preparate cu freze sferice nr. 1 sau 2; cavitatea cuprinde 1/2 din adâncimea smaltului sau întreg smaltul, cavitatea rămâne în smalț.Utilizează același compozit ca și tipul A.
- *tip C* - necesită freze sferice nr. 2. Cavitatea se extinde în dentină, necesitând aplicarea unor obturații de bază cu Ca(OH)2. Poate fi reconstituită cu material compozit pentru dinții laterali, după aplicarea unui liant pe bază de rășină de umplutură sau a unui liant dentinar.

Trebuie subliniat că numai șanțurile și gropițele cu carii diagosticate clinic impun prepararea de cavități.

Tehnica de reconstituire preventivă cu rășini utilizează aceleași principii din tehnica demineralizării cu acid, cu excepția cariilor tratate de la nivelul șanțurilor izolate și fisurilor.

Timpul 1. Izolarea dintelui.

Timpul 2. Indepărtarea dentinei alterate cu o freză sferică cu turația mare a piesei de mână.

Timpul 3. Profilaxia suprafețelor ocluzale descrise la sigilare, urmată de spălarea cu apă și uscare.

Timpul 4. Dacă adâncimea cavității este până la dentină, trebuie aplicată o bază de Ca(OH) 2 și se evită demineralizarea cu acid.

Timpul 5. Demineralizarea suprafețelor ocluzale descrise anterior.

Timpul 6. Aplicarea unui strat subțire de liant rășinos sau liant dentinar în cavitate, urmată de aplicarea compozitului diluat tip B sau a materialului compozit tip C pentru cavitățile de pe dinții laterali.

Urmează polimerizarea auto sau foto. Se aplică încă un strat de material peste cel sigilant și peste zonele vecine și fisurile din smalț. In reconstituirea cu rășină preventivă tip A numai materialul sigilant este aplicat pe suprafața ocluzală, închizând smaltul preparat.

Timpul 7. Examinarea suprafețelor pentru evidențierea șanțurilor, fosetelor și golurilor de material. Dacă este necesar se aplică încă un strat de material. Se îndepărtează diga.

Timpul 8. Aprecierea ocluziei cu ajustările necesare.

Ambele tehnici, atât cea de sigilare cât și cea de reconstituire preventivă cu rășini par a fi simple. O creștere a gradului de eșec poate apărea dacă operatorul nu respectă etapele și tehnicile de demineralizare.

Un rol deosebit de important în succesul tehnicii constă în izolarea de salivă a smaltului după gravarea acidă.

Bazele științifice ale tehnicii de demineralizare cu acid. Inițial, studiile ce implică demineralizarea acidă a smaltului au utilizat acidul fosforic (H3PO4) 85%. Până în 1950 un număr important de studii clinice și de laborator au fost efectuate pentru a determina tipul de acid și concentrația care produce legături caracteristice optime și pierderi minime de smalț.

S-a stabilit că aceste deziderate le îndeplinește acidul fosforic 30-40% aplicat pentru 60 de secunde pe dinții permanenți și 120 secunde pe dinții temporari (aceștia necesită un timp mai îndelungat datorită creșterii conținutului organic al smaltului și scăderii conținutului anorganic).

Majoritatea materialelor sigilante din comerț utilizează 35-37% ca și agent demineralizant. Unele din materialele sigilante utilizează acidul fosforic 50% la care se adaugă ZnO 7% pentru a reduce efectele pe smaltul gravat acid (Silverstone 1974).

Demineralizarea suprafețelor de smalț s-a arătat că produce un anumit grad de porozitate. Smaltul sănătos demineralizat cu acid fosforic este afectat la 3 nivele (corespunzător unui studiu microscopic).

Zona I-un strat minim de smalt eliminat prin demineralizare; astfel este îndepărtată placa și cuticulele substanțelor organice, rezultînd o suprafață mult mai reactivă, creșterea suprafetei și scăderea tensiunii superficiale ce permite rășinii să pătrundă în smalț. Aceasta este o zona de 10 milimicroni adâncime (grosime) și a fost numită *zona demineralizantă.*

Zona II- zona calitativ poroasă, de 20 milimicroni adâncime, conține pori.

Zona III- calitativ imperceptibilă, are o grosime de 20 milimicroni si se numește *zona cantitativ poroasă.*

Când materialul sigilant este aplicat pe suprafața de smalț demineralizată rășina pătrunde în pori formând o unitate cu întreg smaltul prin tehnica de demineralizare.

Interfaţa smalţ-răşină formează o membrană intimă, foarte subţire. Materialul sigilant (umplutura de răşină) nu face o legătură simplă cu suprafaţa smaltului; el penetrează porii creaţi în smalţ prin demineralizare, ceea ce permite reţinerea sigilantului.

Răşina de umplutură, în medie penetrează smaltul demineralizat până la 25-50 de milimicroni, urmele de umplutură terminându-se însă la o adâncime de 100 de milimicroni de suprafaţă (Silverstone).

Interfaţa smalţ-răşină creaza o barieră protectoare împotriva colonizării fisurilor din smalţ cu microorganisme şi împiedică pătrunderea resturilor alimentare în şanţurile ocluzale.

Administrarea de fluor-suplimentarea dietei cu fluor. Paşii asigurării unui regim alimentar fluorizat vor începe în jurul vârstei de 3-6 ani. La toţi copiii care nu au avut acces la apa fluorizată, aceasta măsura implică suplimentarea adecvată cu fluoruri.

De la vârsta de 3 ani cei mai mulţi copii vor fi capabili să înghită tablete. Apoi indicaţiile pentru suplimentarea adaosurilor de fluor se modifică în funcţie de vârstă.

Cantitatea suplimentară de fluor recomandată zilnic pentru copii între 3-14 ani este de 1 mg pentru copiii care au băut apă ce conţine mai puţin de 0,3 ppm, respectiv 0,5 mgF pentru copii care au consumat apă cu un conţinut de F cuprins între 0,3-0,7 ppm. Copiii care au baut apă ce conţine mai mult de 0,7 ppm nu au nevoie de adus suplimentar.

Terapia locală cu fluor are o importanţa crescută pentru grupul de vârsta de 3-6 ani, în această perioadă, creindu-se posibilitatea utilizării unor paste de dinţi cu fluor (este necesară continua restricţie privind cantitatea de paste de dinţi folosite la fiecare periaj).

Aplicarea profesională de fluor este adesea iniţiată în această perioadă. Un mod de terapie locală cu fluor nerecomandată la această vârstă este cel al clătirilor cu substanţe fluorizante deoarece preşcolarii pot înghiţi cel mai mult din aceste soluţii.

Aplicaţii profesionale de fluor. Aplicaţiile locale cu fluor în concentraţie mare au fost descrise de peste 40 ani. Cea mai utilizată substanţă: sol. 8-10 % fluorură de staniu sau 2% fluorura de natriu, fosfat acid de fluor 1,23%, ultimele 2 găsindu-se şi sub formă de gel sau soluţii.

Cele mai recente studii includ un program naţional pe scară largă care demonstrează reducerea cu cel puţin 15% a apariţiei cariei si scăderea numărului suprafeţelor afectate la aplicarea de 2 ori pe an a agenţilor de mai sus.

Indicaţiile pentru aplicarea topică profesională de fluor au fost controversate. Unele şcoli susţin că aplicarea profesională de fluor este o măsura preventivă importantă pentru toţi copiii, scopul fiind reducerea formării de noi leziuni carioase, fără să ţină cont de indicaţiile alegerii metodelor.

Alţi profesionşti cred ca decizia terapiei cu fluor se ia ţinând cont de acei factori care arată creşterea riscului apariţiei cariei la un grup de indivizi (exemplu : accesul la apă fluorizată, utilizarea de forme topice de fluor).

Exista posibilitatea dezvoltării cariilor, însă terapia locală cu fluor se adresează doa grupurilor" de risc". De data aceasta se ţine cont de costul asociat acestor servicii ca şi de potenţialii beneficiari.

Metode de fluorizare topică. Cei mai populari agenţi topici utilizaţi astăzi sunt fosfatul acid de fluor (APF) şi fluorura de sodiu (NaF).

APF se utilizează în soluţii conţinând 1,23% F la ph 3,2. Câteva produse noi conţin o concentraţie mai mică de fluor, la un pH mai alcalin. Multe din aceste produse nu au fost testate clinic în formula de bază.

Aplicaţiile cu APF şi NaF se fac într-o portamprentă de polistiren, sub formă de gel, de 2 ori pe an. Timpul necesar aplicării este de 4 minute.

Avantajele gelului aplicat în lingură (portamprentă) sunt:

- în general bine acceptat de pacient
- o acţiune îndelungată a agentului
- controlul tuturor zonelor unde se aplică fluor
- timp redus de lucru (se pot trata ambele arcade simultan). Excepţional la copii pot fi întâlnite cazuri în care nu se pot utiliza ambele portamprente deodată. In aceste cazuri fiecare arcadă se tratează separat.

Procedeul uzual implică:

1 - dispersarea a 5 cc gel în fiecare lingură
2 - uscarea dinţilor pe ambele arcade
3 - inserţia lingurilor
4 - amplasarea unui aspirator de salivă

Aspiratorul trebuie utilizat totdeauna în timpul aplicaţiei topice cu fluor în portamprentă, împiedicând înghiţirea unei cantităţi mari de agenţi fluorizanţi.

După aplicaţia topică aspiratorul va fi utilizat pentru îndepărtarea exceseloe de fluor rămas.

Contraindicaţiile fluorizării topice sunt legate de o serie de tulburări de dezvoltare sau afecţiuni medicale:

- copii cu paralizii cerebrale pot prezenta dificultăţi în ceeace priveşte toleranţa portamprentelor. Fluorizarea topică se poate face cu o pensulă sau o buletă de vată, individualizat;
- copii trataţi cu radiaţii sau chimioterapie prezintă adesea ulceraţii ale ţesuturilor moi ce pot deveni dureroase în prezenţa unor agenţi fluorizanţi, cu pH scăzut (exemplu APF) sau agenţi cu gust iute. Se va folosi pentru aceşti pacienţi agenţi cu diluţii neutralizante, neiritative;
- copii cu afecţiuni renale cronice si puţine carii, stabilizate; fluorizarea generală sau locală nu este recomandată.

Acestea sunt câteva cazuri din multitudinea de pacienţi care necesită modificarea profilaxiei.

Fundaţia Naţională de Stomatologie pentru Handicapaţi a editat un manual cu recomandări generale sau diete alternative profilactice, individualizate.

7.2 CONTROLUL IMUNOLOGIC ŞI PROFILAXIA CARIEI DENTARE

7.2.1 Imunizarea activă

Dintre toate strategiile de control a placii dentare bacteriene, cea mai specifică constă în folosirea anticorpilor homologi componentelor microbiene, de suprafaţă sau extracelulare.

În privința vaccinării în carie, un aspect important îl constituie raportul risc/ beneficiu; în cazul unei afecțiuni ce nu amenință viața, așa cum este caria dentară, nu sunt tolerate reacțiile adverse.

O problemă particulară legată de vaccinurile streptococice rezidă din binecunoscutul fenomen de reacție antigenică încrucișată dintre proteinele streptococice și țesutul muscular cardiac. Vaccinarea în caria dentară trebuie considerată în contextul unui program public de sănătate, în care prioritățile de aplicare să fie bine stabilite.

În prezent, se poate afirma că cel puțin teoretic acest vaccin este indicat în țările cu o carioactivitate crescută a populației și cu un număr redus al personalului medico-sanitar, cât și copiilor în vârstă de 6-18 luni, aflați în perioada critică de apărare, așa cum a fost explicat anterior.

Experimentele inițiale în cariovaccinare s-au concentrat în **imunizarea sistemică**, care a fost aplicată cu succes în experiențele pe maimuțe, obținându-se răspunsuri imune predominent IgG.

Aplicarea vaccinării parenterale la om însă pune mari probleme de siguranță. In primul rând, există o reală posibilitate de inducere a reacțiilor autoimune cu acest tip de vaccin, chiar dacă se folosesc ca antigene, peptide scurte.

Al doilea motiv de îngrijorare îl constituie inflamația, care este o componentă naturală a reacției IgG în țesuturi; inflamația mucoaselor duce la creșterea permeabilității pentru antigene; un răspuns crescut IgG anti-streptococi mutans în țesuturile gingivale poate pune în pericol bariera naturală reprezentată de gingie împotriva antigenelor plăcii. Aceste probleme de siguranță, combinate, exclud, cel puțin în prezent, imunizarea sistemică în caria dentară.

Imunizarea pe cale orală este mult mai atractivă, deoarece răspunsul anticorpilor are loc exclusiv în secreții, ceea ce elimină asocierea reacțiilor autoimune, și pentru că anticorpii IgA nu induc inflamația. Experiența înregistrată în vaccinurile umane anti-polio și anti-holeră, arată că obținerea protecției împotriva patogenilor de mucoasă este posibilă prin vaccinarea orală.

Vaccinurile mucozale au la bază conceptul CMIS și *toleranța imună orală*. Administrarea mucozală a unui antigen reprezintă o metodă arhicunoscută de inducere a toleranței periferice.

Fenomenul, cunoscut și sub denumirea de "*toleranță orală*", este caracterizat de faptul că animalele hrănite sau care au inhalat un antigen, devin refractare sau prezintă o capacitate scăzută de a dezvolta un răspuns imun atunci când sunt reexpuse aceluiași antigen administrat pe cale sistemică.

Fenomenul toleranței orale are la bază un mecanism fiziologic foarte important, prin care sunt prevenite reacțiile de hipersensibilitate întârziată la majoritatea proteinelor alimentare, precum și la alți antigeni.

În functie de doza antigenului administrat, are loc anergia celulelor T antigen-specifice și/sau expansiunea celor ce produc citokine imunosupresive (IL-4, IL-10 și TGF-β), rezultând o scădere a răspunsului imun T-celular. Aceleași citokine însă, sunt responsabile și de reglarea producției de s-IgA.

Este demonstrat că cea mai importantă celulă implicată în inducerea toleranței orale este celula T, iar în contextul subseturilor acestora, celulele $CD8^+$, celulele γδ și

Th2, cu alte cuvinte, celule T cu rol supresor sistemic și stimulator al secreției de s-IgA. Toate aceste date, demonstrează că răspunsurile imune secretorii și toleranța sistemică T-celulară se dezvoltă concomitent.

Cât privește sediul de inducere a toleranței orale, este postulat că acesta cuprinde componentele CMIS; plăcile Payer, foliculii limfatici intestinali, celulele epiteliale intestinale (sediul de electie al celulelor T γδ), reprezintă câteva dintre localizările analizate până în prezent.

Ingestia de capsule cu *S. mutans* de către voluntari umani rezultă în creșterea anticorpilor aglutinați în salivă și celelalte secreții. Oricum, răspunsul imun secretor după ingestia de *S. mutans* este relativ slab și durează o perioadă scurtă de timp. Asocierea antigenelor cu proprietăți stimulative nespecifice ale sistemului imun (adjuvanții) cresc și prelungesc răspunsul.

Deasemenea, un răspuns s-IgA semnificativ și prelungit a fost obținut prin imunizarea peroral cu antigene solubile incorporate în lipozomi și microsfere biodegradabile. Astfel de microsfere sunt preluate de plăcile Payer și eliberează încet imunogenul în stimularea limfocitelor.

Proteinele de fuziune a multiplilor factori de virulență reprezintă o altă posibilitate folositoare a imunizării mucozale. In prezent, agenții virulenți ai *S. mutans* și *S. sobrinus* de primă importanță pentru cariovaccinare includ adezina Ag I/II, GTF și GBP. Segmentele recombinate sau peptidele sintetice au fost de asemenea testate ca potențiali candidați imunogeni.

Ultimele au câștigat o popularitate deosebită pentru că răspunsurile imune pot fi astfel direcționate către epitopuri protectoare asociate cu funcțiile de virulență ale proteinelor, în locul epitopurilor potențial nedorite, cum sunt cele ce prezintă homologie cu gazda sau cu proteinele microbiene.

În ceea ce privește găsirea celei mai efective rute de imunizare orală, un interes considerabil este actualmente concentrat spre *imunizarea intranazala* (i.n.). Țesutul limfoid nazal la rozătoare este o zonă inductivă a CMIS, rezultatele diverselor studii sugerând că imunizarea i.n. este mult mai eficientă decât cea orală în inducerea răspunsurilor s-IgA.

Aceasta se datorează compartimentării în interiorul CMIS și diferențelor privind eficiența captării antigenice în zonele respective. La om, inelul Waldeyer (tonsilele nazofaringeale si palatine) par să fie echivalente funcțional țesutului limfoid nazal descris la rozatoare.

Administrarea mucozală a proteinelor solubile este de obicei ineficientă în inducerea răspunsurilor s-IgA la suprafața mucoaselor, din cauza absorbției limitate a antigenului intact în zonele mucozale inductive.

În consecință au fost studiate modalități de creștere a capacității mucozale, în special a IgA salivare, de a răspunde la antigenul vaccinului, concretizate în *sisteme de eliberare a antigenului* (lipozomii, microsferele și vectorii microbieni vii atenuați) și *adjuvanți* (toxina holerică, CT și subunitățile ei, A2 si B, CTA2/B, CTB).

Studiile inițiale în cariovaccinare care au folosit adjuvantul mucozal CT, au evaluat la șoarece conjugatele chimice ale *S. mutans* Ag I/II cu preparatele comerciale de

CTB. Conjugatele Ag I/II-CTB induc titruri crescute salivare de anticorpi IgA anti-Ag I/II, după administrarea orală sau i.n., comparativ cu Ag I/II neconjugat.

Aceasta strategie a avut de asemenea succes la maimuţe, la care imunizarea i.n. cu Ag I/II-CTB (sau cu Ag I/II coadministrat cu CTB) induce niveluri crescute de anticorpi s-IgA in salivă.

Mult mai perfecţionate au fost recentele studii de cuplare genetică a subuniturilor CT cu regiunea SBR a Ag I/II; noua clasă de *imunogene mucozale construite genetic* are la bază inserarea SBR în CT în locul subunitului toxic CTA1 şi crearea unei proteine himerice, în care SBR este cuplată la pentamerul CTB cu ajutorul peptidei CTA2.

Proteina recombinată SBR-CTA2/B prezintă proprietăţile de legare ale GM1 (CTB are o aviditate de legare a gangliozidului GM1, prezent la nivelul suprafeţelor tuturor celulelor nucleate, de aceea este preluat rapid de celulele M de suprafaţă ale plăcilor Payer şi difuzat în celulele imunocompetente adiacente, ce iniţiază răspunsul imun mucozal IgA) şi totodată antigenitatea AgI/II.

Această proteină recombinată induce după imunizarea orală sau i.n. la şoarece, titruri crescute de IgA salivare anti-AgI/II, iar răspunsurile persistă cel puţin 11 luni. Prin coadministrarea la şoarece a SBR sau a întregului AgI/II cu CTB recombinat, s-au obţinut răspunsuri salivare IgA semnificativ mai crescute decât în imunizarea simplă.

Imunizarea intragastrică la şoarece cu SBR cuplat genetic cu CTB, intensifică semnificativ ambele tipuri de răspunsuri imune, mucozal şi circulant şi induce răspunsuri celulare T-helper în ţesutul limfoid enteric, cum sunt plăcile Payer şi ganglionii limfatici mezenterici, prioritar răspunsurilor anticorp-dependente.

Studii foarte recente de carioimunitate la şobolani, au examinat dacă imunizarea i.n. cu domeniul SBR al AgI/II induce răspunsuri imune salivare protectoare. Recombinantul SBR legat genetic de CTA2/B, şi AgI/II sau AgII legat chimic de recombinantul CTB, induc titruri crescute de s-IgA anti AgI/II nativ, administrate i.n. cu o cantitate adjuvantă de CT.

Recombinantul netoxic CTB-imunogeni ai streptococilor mutans nu a fost încă evaluat la om. Administrarea i.n. a recombinantului CTB la voluntarii umani, a arătat că induce răspunsuri mucozale IgA specifice, chiar dacă nu au fost observate răspunsuri salivare.

Oricum, imunogenicitatea enterică crescută a proteinei himerice SBR-CTA2/B, chiar şi în absenţa CT, este avantajoasă aplicării unui vaccin oral, de vreme ce este demonstrat că recombinantul CTB este un imunogen uman sigur şi eficient.

În ceea ce priveşte antigenitatea şi imunogenicitatea celor două domenii ale GTFs în scopul construcţiei unui vaccin sintetic, peptidic, anticarie, se poate afirma că rezultatele ultimelor studii sunt încurajatoare.

Protecţia anticarie indusă de imunizarea cu GTF implică inhibiţia mediată de anticorpi fie a activităţii catalitice a GTF de legare a salivei, fie a celei de legare a glucanului.

Analiza antigenităţii peptidelor sintetice construite genetic (GTF-P1 si GTF-P2), din secvente derivate din domeniul catalitic, SB, a indicat prezenţa în serul şi saliva umană a anticorpilor homologi şi corelarea nivelului anticorpilor salivari s-IgA anti-GTF-P1 cu protecţia în carie.

Anticorpii de iepure anti-proteina de fuziune AgI-GB (construită din regiunea A a AgI/II şi domeniul GB al GTF-I) inhibă semnificativ sinteza dextranului de către GTF-I [25]; este sugerată în acest sens aplicabilitatea acestor anticorpi în controlul colonizării dinţilor de *S.mutans*.

Unul dintre cele mai promiţătoare sisteme de eliberare a vaccinului pentru antigenele *S.mutans*, sunt reprezentate de lipozomi. A fost arătat că GTF lipozomal induce răspunsuri imune protectoare la şobolani, dupa imunizarea orală, cât şi la om, după imunizarea orală sau i.n.. Studii recente de imunizare mucozală la şoarece au arătat că răspunsurile s-IgA la antigenele *S. mutans* incapsulate în lipozomi sunt semnificativ mai crescute prin incorporarea unui adjuvant, lipidul-monofosforil A, in lipozomii ce conţin GTF sau când moleculele ţintă CTB au fost legate de suprafaţa externă a lipozomilor ce conţin SBR.

GTF incorporat în microcapsule reţine activitatea enzimatică şi stimulează răspunsurile specifice salivare IgA, la şobolani după administrarea intragastrică. Eficacitatea acestor sisteme particulare modificate, necesită însă evaluarea la om.

O altă strategie experimentală de inducere a răspunsurilor s-IgA la proteinele antigenice este aceea a expresiei genelor heteroloage ce codifică imunogeni de interes, în derivaţi nevirulenţi de *Salmonella typhimurium*.

Administrarea orală a unei tulpini nevirulente de *S.typhimurium* ce exprimă *S.sobrinus* SpaA, duce la formarea de anticorpi salivari IgA anti-SpaA, atât la şoarece cât şi la şobolani, şi induce imunitatea la carie a şobolanilor.

Generarea de anticorpi s-IgA anti-AgI/II la şoarece, este produsă şi de SBR şi SBR-CTA2/B exprimate în *S.typhimurium* atenuat, după imunizare orală sau i.n..

S.typhimurium ce exprimă SBR-CTA2/B induce un răspuns s-IgA uşor mai crescut şi mult mai persistent decât specia ce exprimă numai SBR, sugerându-se rolul adjuvant al *Salmonella*-CTB.

7.2.2 Imunizarea pasivă

Strategiile de imunizare pasivă au fost folosite de asemenea în studii experimentale pe animale şi oameni, cu scopul determinării eficienţei în protecţia împotriva infecţiilor cauzate de streptococii mutans şi formării cariei dentare.

Studiul anticorpilor IgY specifici antigenelor streptococice mutans, din gălbenuşul de ou de găină şi laptele imun de vacă, a arătat o reducere a activităţii carioase la animalele de experienţă.

Aceste observaţii au condus la propunerea unei modalităţi interesante de imunizare pasivă la om, ce constă în consumul de lapte de la vaci sau gălbenuş de ou de la găini imunizate cu *S.mutans*. Anticorpii IgG induşi în laptele de vacă împotriva S.mutans şi S.sobrinus inhibă captarea glucozei, ca şi activităţile GTF şi fructoziltransferazelor.

O altă strategie interesantă de imunizare pasivă a constat în demonstrarea că aplicarea anticorpilor monoclonali de şoarece anti-AgI/II pe suprafeţele dentare

igienizate ale voluntarilor umani inhibă implantarea consecutivă sau recolonizarea cu specii indigene de streptococi mutans pe o perioadă de 2 ani, după trei săptămâni de tratament.

Cele mai recente strategii implică abordarea transgenică de generare a anticorpilor monoclonali funcţionali s-IgA specifici pentru AgI/II în *Nicotiana tabaccum* şi demonstrarea consecutivă că aceşti anticorpi conferă protecţie specifică la om, împotriva recolonizării orale cu streptococi mutans pentru cel puţin 4 luni.

CAPITOLUL VIII

PLANUL DE TRATAMENT ÎN CARIA DENTARĂ SIMPLĂ

Un plan de tratament este elaborat cu multă grijă, seriat, pentru a avea un control: al factorilor etiologici, al înlăturării factorilor cauzali şi a crea un mediu funcţional de lungă durată. Un plan solid de tratament depinde de: evaluarea pacientului, examinarea dinţilor, înţelegerea indicaţiilor şi contraindicaţiilor, şi aprecierea răspunsului pacientului la tratament.

La bază există două tipuri de planuri de tratament: un plan ideal şi un plan optimal. În realitate un plan de tratament ideal se întâmplă rar din cauza: motivării pacientului, statusului general, priorităţilor, statusului emoţional şi a capacităţilor financiare. De asemenea, cunoştinţele, experienţa şi antrenamentul stomatologului, în asociere cu laboratorul, compatibilitatea pacient-stomatolog, sensibilitatea specialistului şi alte cerinţe estetice, funcţionale şi tehnice modifică planul de tratament.

Deci, una sau mai multe din aceste cauze acţionează în modificarea unui plan de tratament ideal, într-un plan optimal. Exemplu: un dinte ideal s-ar reface prin incrustaţie, însă pacientul nu are posibilităţi – acest dinte este reconstituit cu amalgam.

8.1 SECVENŢELE PLANULUI DE TRATAMENT

Reprezintă alegerea procedurilor necesare într-un anumit timp. Acurateţea succesiunii este o componentă critică a succesului planului de tratament. Anumite tratamente trebuie în mod natural să urmeze altora într-o ordine logică: Tratamentele complexe adesea vor fi eşalonate pe faze, incluzând: o fază de control, o fază de lucru, o fază definitivă şi o fază de întreţinere.

Faza de control – se rezumă la: eliminarea durerii; eliminarea bolilor active cum ar fi caria şi inflamaţia; îndepărtarea condiţiilor care ar preveni întreţinerea (ex. obturaţiile debordante); eliminarea cauzelor potenţiale ale bolilor (ex. molarul 3 inclus); şi începerea profilaxiei stomatologice. Această fază îndepărtează factorii etiologici şi stabilizează starea de sănătate dentară a pacienţilor. Exemple de tratament în faze de control: extracţiile, tratamente endodontice, detartraje supra şi subgingivale, echilibrări ocluzale şi dacă este cazul, rezolvarea cariilor şi înlocuirea restaurărilor incorecte.

Faza de lucru – este reprezentată de timpul dintre faza de control şi faza definitivă care permite recesiunea inflamaţiei şi oferă timpul necesar vindecării. Igiena individuală este intensificată şi motivată. Tratamentul iniţial este reevaluat pentru ca apoi să fie definitivat.

Faza definitivă – după ce stomatologul reevaluează tratamentul iniţial şi determină tactica pentru terapiile viitoare, pacientul intră în faza definitivă de tratament.

Această include şi unele forme de terapie endodontică, parodontologică, ortodontică, chirurgie orală şi tratament protetic.

Faza de întreţinere – include controale periodice regulate care relevă necesitatea ajustărilor înainte de a avea loc instalarea defecţiunilor majore. Cu această ocazie devine oportună reîntărirea igienei individuale buco-dentare.

8.2 INDICAŢII ÎN CADRUL PLANULUI DE TRATAMENT

a) *Tratamentul profilactic* reprezintă punctul de la care se începe orice terapie stomatologică şi se referă la:

- remineralizarea leziunilor incipiente;
- sigilarea fisurilor, şanţurilor şi fosetelor;
- modificarea dietei;
- folosirea fluorurilor;
- eradicarea cariilor acute prin terapie intensivă.

b) *Restaurarea leziunilor incipiente*

c) *Tratamentul abraziilor, eroziunilor şi atriţiilor*

d) *Tratamentul cariilor suprafeţelor radiculare* sunt comune pacienţilor vârstnici şi celor care au suferit intervenţii pe parodonţiu. Leziunile carioase de pe suprafaţa radiculară se vor restaura numai în cazul în care este prezentă cavitaţie.

Oricum este bine a se diferenţia leziunea carioasă radiculară activă de leziunea carioasă radiculară devenită inactivă. Această leziune prezintă "dentină scleroasă" care a fost colorată de factori coloranţi extrinseci, este o dentină fermă la explorare care poate fi rugoasă, dar este curăţabilă; se observă la pacienţii vârstnici care şi-au modificat dieta şi îmbunătăţit igiena orală. Aceste leziuni nu vor fi restaurate, cu excepţia dorinţei estetice a pacientului.

e) *Tratamentul hipersensibilităţii dentinare.* Acesta este asociat cu recesiune gingivală şi expunerea suprafeţei radiculare. S-au elaborat numeroase teorii care să explice sensibilitatea neobişnuită şi răspunsul dentinei expuse la stimuli sau iradiaţii.

Cea mai acceptată teorie este "teoria hidrodinamică" care postulează că durerea nu este cauzată de iritaţia directă a canaliculelor dentinare, ci mai degrabă printr-un răspuns al nucleilor odontoblaştilor care sunt aspiraţi în canalicule. Deformarea fibrelor nervoase pulpare se întâmplă din cauza deplasării lichidului canaliculelor dentinare.

Oricum hipersensibilitatea dentinară este o problemă particulară a pacienţilor care au suferit intervenţii pe parodonţiul din cauza recesiunii gingivale acompaniatoare.

Au fost imaginate numeroase metode de tratament cum ar fi: folosirea fluorului, nitratului de Ag, $Ca(OH)_2$, ionoforeza şi paste de dinţi comerciale cu caracter desensibilizant. Toate acestea au diverse grade de succes, dar nici unul de 100% Dacă nu se obţin succese prin această metodă se indică terapia restaurării.

f) *Inlocuirea restaurărilor existente*

Concluzii: diagnosticul precis şi planul de tratament joacă un rol important într-o terapie restauratoare în care pacientul se va evalua într-o manieră individuală şi sistematică. Numai după ce pacientul este complet examinat şi înregistrat pe fişă se trece la conceperea planului de tratament.

CAPITOLUL IX

PRINCIPII DE BAZĂ ÎN PREPARAREA CAVITĂŢILOR

Procedurile stomatologice nu pot şi nu trebuie să fie un simplu act mecanic. Nu este simplu tratamentul unui dinte. Esenţial este tratamentul persoanei. Aspectul psihologic al pacientului nu se neglijează ci trebuie să fie luat în considerare. În sensul tratamentului local, factorul biologic şi mecanic nu va fi ignorat. In continuare vom discuta importanţa acestor concepte ce vor deveni evidente.

Inainte de clasificarea cavităţilor sau descrierea principiilor de bază ale preparării cavităţilor, este esenţial, pentru ca acestea să fie înţelese, cunoaşterea anatomiei dinţilor.

9.1 NOMENCLATURA

Termenii anatomiei dentare, clasificării cavităţilor şi preparării cavităţilor necesită o nomenclatură suplimentară. Nomenclatura se referă la un grup de termeni folosiţi în comunicările dintre persone cu aceeaşi profesiune, care-i ajută să se înţeleagă unul cu altul.

Cei mai folosiţi termeni în clasificarea, descrierea şi prepararea cavităţilor sunt:

1) Unghiurile = joncţiunea a două linii (ascuţite, drepte, obtuze)

a) unghiul diedru = joncţiunea a două suprafeţe, de-a lungul unei linii definite
b) unghiul diedru intern = unghiul al cărui vârf nu se observă
c) unghiul diedru extern = unghiul al cărui vârf se observă
d) colţ = este dat de joncţiunea a trei suprafeţe într-un punct
e) contur marginal = este unghiul format de joncţiunea dintre pereţii cavităţii şi suprafaţa externă a dintelui.

2) Pereţii

a) suprafaţa interna a cavităţii = este suprafaţa unei cavităţi preparate care nu se extinde pe suprafaţa externă a dintelui.
b) suprafaţa externă a cavităţii este suprafaţa unei cavităţi preparate care se extinde pe suprafaţa externă a dintelui
c) perete axial este o suprafaţă internă a unei cavităţi preparate care este paralelă cu axul lung al dintelui
d) peretele pulpar este o suprafaţă internă a unei cavităţi preparate perpendicular pe axul lung al dintelui

e) fundul sau podeaua reprezintă zona cea mai adâncă a penetrării în cavităţile simple sau compuse, cum ar fi peretele axial sau pulpar, plus peretele gingival în cavităţile compuse.

f) peretele de smalţ este porţiunea de perete a cavităţii preparate compusă numai din smalţ.

g) peretele dentinar este porţiunea de perete a cavităţii preparate, compusă din dentină şi adesea constituind retenţia

3) **Marginile**=joncţiunea pereţilor cavităţilor preparate cu suprafaţa externă a dintelui.

a) Joncţiunea smalţ-dentină = linia ce reprezintă unirea smalţului cu dentina.

Când discutăm sau scriem un termen ce denotă o combinare a două sau mai multe suprafeţe, sfârşitul prefixului-"al" se va transforma în "o". Astfel unghiul format de suprafaţa linguală şi incizală a unui dinte anterior va fi numit unghiul diedru linguo-incizal şi nu lingual-incizal. La fel şi pentru celelalte unghiuri. Când vorbim despre suprafeţe a dinţilor laterali: exemplu M şi O, denumirea va fi mezio-ocluzală şi nu mezial ocluzal.

9.2 CARIILE

Etiologia şi morfologia acestor entităţi patologice a fost discutată în paginile anterioare. Oricum, există anumite variaţii ale acestor condiţii patologice pe diferite zone ale dinţilor, care influenţează perpararea cavităţilor. În urma observaţiilor clinice se evidenţiază două tipuri de leziuni carioase:

1. caria şanţurilor, fisurilor şi foselor,
2. caria suprafeţelor netede.

Fosele şi fisurile rezultă în urma coalescenţei imperfecte a smalţului în stadiul de dezvoltare a dintelui. Cariile care progresează în aceste zone, uneori sunt foarte puţin vizibile şi nedepistabile clinic până când forţele masticatorii fracturează şi prăbuşesc smalţul subminat.

Caria astfel formează o mică arie de penetrare în smalţ la nivelul fosei şi fisurei care nu se extinde decât atunci unde a luat contact cu joncţiunea smalţ- dentină. La acest nivel produce o extindere a leziunii carioase de-a lungul joncţiunii şi începe să penetreze în dentină spre pulpă pe calea canaliculilor dentinari.

Din punct de vedere diagramatic caria foselor şi fisurilor se poate reprezenta sub forma a două conuri bază în bază, iar vârfurile îndreptate unul spre punctul de emergenţă a cariei iar celălalt spre pulpă.

Caria suprafeţei netede nu debutează într-un smalţ cu defect organogenetic ci într-o zona mai degraba neigienică. Leziunea carioasă a suprafeţei netede poate să fie de asemenea reprezentată sub forma unei carii a cărei bază este la suprafaţa smalţului iar vârful la nivelul joncţiunii smalţ-dentină.

O dată caria ajunsă la joncţiune se extinde rapid în dentină si realizează aceaşi formă de con ca în fose şi fisuri. Astfel vârful conului carios din smalţ ia contact cu baza conului carios din dentină.

Black-susţinea că în cazul preparării cavităţilor de pe suprafeţele netede cariate, restaurarea va fi extinsă în zonele în care există o autocuraţire normală, cu scopul de a preveni caria secundară. Acest principiu este cunoscut ca: principiul extensiei preventive. La nivelul molarilor şi premolarilor acest principiu impunea îndepărtarea smalţului defect restant.

Filozofia extensiei preventive s-a schimbat cu timpul, din cauza imunităţii relative la carie a suprafeţelor netede dată de utilizarea măsurilor profilactice cum ar fi: fluorizările, igienei orale şi modificarea dietei. Aceasta a făcut ca acest principiu să fie conservat în funcţie de o serie de factori cum ar fi: extinderea cariei, materialul de restaurare folosit, forma dinţilor, poziţia dinţilor şi poziţia dintelui adiacent.

De aceea suprafeţele netede care posedă potenţial de trapă pentru debriuri vor fi considerate ca zone posibil cariogene. În funcţie de factorii menţionaţi, aria imună de carie diferă de la suprafaţă la suprafaţă, depinzând şi de circumstanţe nu numai de suprafaţă.

9.3 FORMA CAVITĂŢII

În termeni generali obiectivele preparării cavităţilor sunt: îndepărtarea tuturor ţesuturilor alterate şi oferirea protecţei necesare pentru pulpă, plasarea marginilor restauraţiilor cât mai conservativ posibil şi să obţină o cavitate care sub acţiunea forţelor masticatorii să nu se fractureze şi nici să nu disloce restaurarea, iar în plus să permită aplicarea estetică şi funcţională a materialului restaurativ.

Aceste obiective executate, pe o bază ştiinţifică au fost prezentate de Black. Pentru mulţi ani, prepararea cavităţilor după Black, cu câteva modificări, formează baza pentru cele mai multe proceduri în prepararea cavităţilor.

Modificarea principiilor lui Black în prepararea cavităţilor a fost posibilă datorită contribuţiilor unor autori ca: Brauner, Ireland, Markley, R şi C Sturdevant şi Sockwell precum şi datorită perfecţionării materialelor restaurative, instrumentarului şi tehnicilor, şi datorită cunoaşterii şi aplicării măsurilor profilactice în carie şi boala parodontală.

9.4 CONTURUL MARGINAL

Este unghiul format în urma joncţiunii pereţilor cavităţii preparate cu suprafaţa exterioară a dintelui. Tratamentul acestui contur marginal diferă în funcţie de localizare pe dinte, de direcţia prismelor de smalţ, de tipul de material restaurator folosit.

Finisarea acestor zone poate să fie în formă de unghi (teşitură) oblică într-un unghi de 90° sau chamfren. Aceste preparări diverse se vor discuta fie la materialul de restaurație fie în capitolul paşi în prepararea cavităţilor.

9.5 CLASIFICAREA CAVITĂŢILOR

Există diverse criterii acceptate de clasificare a cavităţilor, după:

(1) **numărul suprafeţelor implicate:**

- cavităţi simple-care implică numai o suprafaţă,
- cavităţi compuse-care implică două suprafeţe ale dintelui,
- cavităţile complexe-care implică trei sau mai multe suprafeţe ale dintelui.

(2) **numele suprafeţei dentare implicate:**

De notat că:

- dinţii frontali au cinci suprafeţe pe coroana clinică: V-O-M-D şi incizal
- iar cavitatea se poate clasifica conform cu suprafeţele implicate cum ar fi:

– distală-abreviat D

– sau mezio-palatinală, -abreviat MP

Acelaşi criteriu se aplică la dinţii posteriori-şi este bine sa cădem de acord asupra numelor feţelor dentare:

- V(F sau B)
- OP sau OL.

(3) **anatomo-topografică a cavităţilor**

Criteriu bazat pe tipul de tratament care de asemenea include ariile anatomice implicate. Clasificarea a fost prezentată de Black şi numerotată prin numeralul roman după cum urmează: Clasa I, a II-a, a III-a, a IV-a şi a V-a.

Cavitatea de clasa I este cavitatea foselor şi fisurilor celelalte fiind destinate suprafeţelor netede. Această din urmă metodă de clasificare categorizează tipul de cavitate pentru o uşora recunoaştere.

Cu toate acestea, pentru început putem declara că am debutat în terapia cariei dentare simple, terapie care recunoaşte trei timpi - fiecare de importanţă capitală:

Timpul 1 sau etapa chirurgicală a terapiei cariei simple.

Timpul 2 sau etapa medicamentoasă sau tratamentul plăgii dentinare

Timpul 3 sau etapa ortopedică-etapa de restaurare a substanţei pierdute.

Obiectivele tratamentului cariei simple sunt acelea de a împiedica evoluţia procesului distructiv şi a reface soluţia de continuitate de la nivelul ţesuturilor dure.

Suprimarea procesului carios se realizează prin exereza tuturor ţesuturilor alterate şi totodată a microorganismelor patogene, iar lipsa de substanţă dură care rezultă în urma acestui proces se va înlocui cu un material heterogen, în ultimă instanţă o microproteză care în termeni tehnici poartă numel de "obturaţie".

Obturaţia are rolul de a reface anatomia dintelui şi de a restabili funcţiile pierdute, în primul rând a celor masticatorii şi fizionomice. Această dublă menire se exprimă în formula deja consacrată de "refacere morfofuncţională"-cele două atribute neputând fi separate între ele.

Obturaţia prin prezenţa ei trebuie să împiedice progresiunea leziunii carioase în ţesuturile sănătoase învecinate. Tratamentul finalizat prin obturaţie are deci atât un rol curativ-restaurativ cât şi unul profilactic.

Cavitatea carioasă se prezintă sub formă neregulată iar înainte de obturare trebuie să se transforme într-o casetă corespunzătoare, urmând anumite principii, aplicând reguli şi tehnici, folosind un instrumentar corect. Aceste elemente de conduită sunt cuprinse în secţiunea "paşi în prepararea cavităţii" şi este considerată etapa chirurgicală a tratamentului cariei.

9.6 FAZELE PREPARĂRII CAVITĂŢILOR

Prepararea cavităţilor este un procedeu terapeutic prin care realizăm îndepărtarea ţesuturilor dure dentare afectate de procesul carios şi a unei mici părţi de ţesuturi sănătoase în vederea inserării unei obturaţii.

Nu există în stomatologie alt domeniu care să aibe importanţă mai mare. În cazul în care nu reuşim, prin mijloace de profilaxie, să controlăm răspândirea bolii: depistarea la timp a leziunii incipiente, prepararea corectă a cavităţii şi obturarea adecvată, pot fi considerate adevărate mijloace de profilaxie a edentaţiilor, a mutilării unei părţi din organism.

Prepararea cavităţii (etapa chirurgicală) devine astfel componenta cheie, deoarece dacă fundamentul este necorespunzător, obturaţia ca element de suprastrucutră, are condiţii precare de stabilitate şi se va compromite sub acţiunea stress-urilor funcţionale.

Orice cavitate are forma unei casete sau derivă din această formă de bază. Prepararea ei se face în mod diferit pe feţele aceluiaşi dinte şi are trăsături comune pe feţele omologe ale unor dinţi diferiţi.

Conform clasificării anatomo-topografice, care are o largă accepţiune există:

- *cavităţile de clasa I* - rezultă în urma tratamentului leziunilor coronare care evoluează în toate fosele şi fisurile de pe suprafaţa ocluzală a molarilor şi premolarilor (clasa I A) din cele 2/3 ocluzale vestibulare şi orale ale molarilor (clasa I B) şi de la nivelul suprafeţei palatinale ale frontalilor maxilari (clasa I C).
- *cavitatea de clasa a II-a*-rezultă în urma tratamentului cariilor care evoluează pe suprafeţele proximale ale molarilor şi premolarilor. De obicei accesul este greu atât pentru prepararea cavităţii cât şi pentru obturarea ei. Însă extinderea procesului carios dictează modalitatea de obturare.
- *cavitatea de clasa a III-a*-rezultă în urma tratamentului cariilor care evoluează pe suprafeţele proximale ale incisivilor şi caninilor cu păstrarea unghiului incizal. Clasificarea lor aparte se justifică prin tehnica comună de preparare şi materialelor comune folosite la obturare.

• *cavitatea de clasa a IV-a*-rezultă în urma tratamentul cariei de pe feţele proximale ale incisivilor şi caninilor, situaţie în care unghiul incizal este prăbuşit şi trebuie refăcut cu material restaurator adecvat. Prepararea acestei cavităţi se justifică prin gradul de extindere a procesului carios, modalităţile diferite de preparare a cavităţii, precum şi particularităţile tehnice de obturare.

• *cavitatea de clasa a V-a*-rezultă în urma tratamentului cariilor care au evoluat în 1/3 gingivală (de colet) a feţelor vestibulare şi orale ale dinţilor. În acest caz este vorba de coroana anatomică a dinţilor şi debutul carios în smalţ. Tratamentul cariilor de colet cu localizare pe suprafaţa radiculară, seamănă cu cele de clasa a V-a dacă facem abstracţie de unele particularităţi.

• *cavităţile de clasa a VI-a*-sunt cavităţile rezultate în urma tratamentului leziunilor de la niveul marginilor incizale ale dinţilor anteriori sau de la nivelul vârfului cuspizilor dinţilor laterali. Tot în această clasă sunt incluse şi cavităţile atipice de genul MOD. Aceasta este o clasă adiţională neexistentă în nomenclatura lui Black.

Prepararea cavităţilor se face conform unor reguli care au fost stabilite de Black în 1889-denumite principii şi sunt unite în etape ce trebuiesc avute în vedere la preparare chiar dacă uneori se suprapun. Fiecare etapă va fi cunoscută în detaliu iar principiile pe care le includ se vor aplica cu rigurozitate.

9.6.1 Etapele preparării cavităţilor

Prepararea corectă a cavităţilor este însoţită de proceduri sistematice bazate pe principii bine definite fizice şi mecanice. Pentru a înţelege prepararea cavităţilor este imperios necesară cunoaşterea la perfecţiune a anatomiei dinţilor. Este necesar, ca dintele de operat să fie văzut în minte, ca o pictură atât pe din afară, cât şi prin interior.

Trebuie să se cunoască, direcţia prismelor de smalţ, grosimea smalţului, dentina, mărimea şi poziţia pulpei, regiunea subgingivală precum şi alţi factori care ar contribui la acurateţea preparării cavităţilor. Se impune de asemenea a diferenţia procese patologice de cele cu manifestare clinică fiziologică.

În plus aceşti factori legând dinţii de mediul înconjurător, se vor aprecia şi lua în considerare proprietăţile fizice, chimice şi compatibilitatea diferitelor materiale de restaurare. În afară de acestea sunt necesare informaţii în ceea ce priveşte mecanismul de tăiere al instrumentarului şi menajarea pacientului.

Pentru eficienţa în prepararea cavităţii, procedurile au fost divizate în faze sau etape după cum urmează:

1) Stabilirea conturului marginal

Înseamnă plasarea marginilor cavităţii într-o poziţie ce o va ocupa în final prepararea, cu excepţia finisării pereţilor de smalţ şi a marginilor cavităţii. Conturul marginal se va vizualiza şi stabili înainte de a începe sculptarea în ţesuturile dure.

Sunt şi situaţii în care vizualizarea clară al viitorului contur marginal este estompată, cum ar fi: carii extensive, smalţ fracturat, etc.

Există două principii generale, fără excepţie, după care conturul marginal este stabilit, indiferent de tipul de cavitate preparat.

a) tot smalţul subminat va fi îndepărtat,

b) toate marginile cavităţii vor fi plasate într-o poziţie care să permită o bună finisare a marginilor viitoarei restaurații. Cel de-al doilea deziderat necesită o divizare deoarece diferă la cavităţile din şanţuri fose şi fisuri comparativ cu cavităţile suprafeţelor netede.

• Stabilirea conturului marginal în cazul cavităţilor preparate în şanţuri fose şi fisuri

Extinderea conturului marginal în fose şi fisuri este controlat de doi factori:

1. gradul de implicare al smalţului de către procesul carios;
2. extensia care trebuie să fie făcută de-a lungul fisurilor obţinându-se margini sănătoase şi netede.

Ca rezultat al acestor doi factori, în procesele de stabilire ale conturului marginal sunt implicate o serie de condiţii care pot fi interpretate ca reguli ce trebuiesc urmate în stabilirea conturului în fosete şi fisuri:

• *extinderea marginilor cavităţii până în structuri dentare sănătoase, rezultând un smalţ nesubminat care se sprijină pe dentina sănătoasă.*

• *extinderea marginilor cavităţii în aşa fel să includă toate fisurile care nu pot să fie eliminate printr-o ameloplastie potrivită.*

• *când două fose sau fisuri au între ele o structură dentară sănătoasă mai mică de 0,5 mm, acestea se vor uni, eliminând acea structură.*

• *a se evita plasarea marginilor pe eminenţe exagerate cum ar fi pantele cuspidiene sau crestele de smalţ. Dacă extensia include 1/2 sau mai mult din panta cuspidiană soluţia va fi scurtarea şi refacerea cuspidului. Dacă extensia este peste 2/3, încoronarea este procedura cea mai potrivită. Acesta va îndepărta marginaţia din zona supusă stresului masticator.*

• *extensia marginilor să permită un acces suficient pentru prepararea cavităţii, aplicarea restauraţiei şi efectuarea finisării.*

În aplicarea acestor reguli, extensia contrului marginal nu poate să fie efectuată în mod exagerat, şi oricum perfecţionarea materialelor de obturaţie a permis o abordare mai conservatoare a extensiei, decât cea imaginată de Black.

În mod natural conturul natural tipic variază cu forma anatomică a dintelui care trebuie operat. Pe faţa ocluzală, în fose şi fisuri extensia conturului marginal nu va fi o linie dreaptă de la un punct la altul; din contra pantele cuspidiene vor fi ocolite prin curbe netede care protejează structurile puternice ale acestor elemente cât mai mult posibil.

Un alt exemplu de genul acesta este faţa ocluzală a premolarului I superior la care extensia cuprinde: şanţul intercuspidian, fosele M şi D şi apoi fisurile radiante vestibulare şi orale. Contrurul marginal care rezultă după această preparare, seamănă cu un fluture în zbor, şi adesea este numită tip de preparare "fluture" sau "butterfly".

Cea mai îngustă porţiune a preparării în direcţie VO este între cei doi cuspizi. Deci pantele cuspidiene vor fi cât mai mult protejate sau mai bine zis, cruţate, având posibilitatea, ca să menţinem în acelaşi timp şi alte principii.Pe faţa ocluzală a molarilor

mandibulari, toate şanţurile vor fi incluse în conturul marginal, extinzându-se în fisurile lor existente.

Pentru fosele de pe suprafaţa orală (palatinală) a frontalilor maxilari; şi din cele 2/3 ocluzale ale molarilor, extinderea şi minimum de proceduri, vor fi criteriile de bază în cadrul extensiei.

Stabilirea conturului marginal în cazul preparării cavităţilor pe suprafeţele netede. Suprafeţele netede, cu excepţia preparărilor de clasa a V-a includ numai suprafeţele proximale. Următoarele reguli vor fi respectate în stabilirea conturului marginal la acest nivel:

- *extinderea (plasarea) marginilor cavităţii până în ţesuturile sănătoase, fără a lăsa smalţ subminat.*
- *a se evita terminarea marginilor pe pantele cuspidiene sau crestele de smalţ.*
- *extinderea marginilor pentru a permite un acces suficient manoperelor adecvate.*
- *extinderea marginilor gingivale ale cavităţii apical de contact pentru a permite o curăţire optimă dintre marginea gingivală şi dintele adiacent.*
- *extinderea marginilor vestibulare şi orale în cazul cavităţilor proximale, în interiorul ambrazurilor respective pentru a permite o curăţire eficientă a spaţiului dintre marginile preparate şi dintele adiacent. Scopul acestei extensii este să plasezе marginile, departe de contactele strânse cu dintele adiacent, în aşa fel ca aceste margini să fie vizibile, uşor de instrumentat şi în final uşor de curăţat. În cazul preparării cavităţii de clasa a III-a se acceptă localizarea marginii incizale în zona punctului de contact, mai ales dacă restaurarea se efectuează cu materiale estetice sau dacă ambrazura este îngustă şi nu permite păstrarea unui unghi incizal puternic.*

Desigur, toate aceste modificări trebuie să rămână în interiorul unor limite şi nu intenţionează să permită operatorului să se abată de la aceste principii în favoarea unor proceduri optime stomatologice.

Condiţiile care pot să permită deliberarea asupra restricţionării extensiei sunt: conturul proximal şi vecinătatea cu rădăcina; necesităţi estetice. Unele condiţii care pot să ducă la sporirea extensiei sunt:

1. handicap psihic sau fizic
2. vârsta înaintată a pacientului
3. restaurarea dinţilor care vor deveni stâlpi de punte
4. necesitatea pentru măsuri suplimentare ale retenţiei şi rezistenţei
5. necesitatea de a ajusta conturul dinţilor.

2) Ameloplastia

Uneori fosele şi fisurile nu sunt aşa de pentrante (de adânci) în smalţ şi nu necesită prepararea de cavitate. Dacă astfel de formaţiuni anatomice sunt îndepărtate şi rotunjite zona devine curăţibilă, lustruibilă şi conservatoare. Această procedură de remodelare a suprafeţelor smalţului cu instrumentar rotativ potrivit este numită "ameloplastie".

Operatorul va stabili şi alege zonele care se pretează la astfel de procedură. O fisură va fi eliminată printr-o preparare normală dacă nu penetrează mai mult de 1/3 în grosimea smalţului. Dacă este mai mică decât 1/3 fisura va fi pregatită după procedura

"ameloplastiei". Această procedură este aplicată şanţurilor suplimentare (fisuri sau nu) extinzându-se pe pantele cuspidiene.

O altă situaţie unde ameloplastia este indicată este pe o fisură superficială care se apropie sau interceptează o creastă vestibulară sau orală pentru că dacă în această situaţie se practică prepararea de cavitate cu siguranţă se va trece pe altă faţă a dintelui.

Utilizând procedura ameloplastiei este posibil a rămâne cu cavitatea pe o singură suprafaţa dentară şi a realiza o unire netedă a suprafeţei dentare cu materialul restaurativ.

Un exemplu este fisura lingual a molarului 1 mandibular care se termină pe creasta de smalţ ocluzo-lingual. Extensia şanţului poate să ajungă la cca 2 mm în interior faţă de creasta lingual şi restul de şanţ remodelat va oferi porţiunea terminală a fisurii mai mică decât 1/3 din adâncimea şanţlui. Altfel cavitatea ar trebui extinsă pe faţă lingual deoarece nu poate să se termine pe creastă.

Ameloplastia poate de asemenea să fie aplicată şi la dinţii la care nu este anticipată o preparare. Oricum este necesară o prudenţă extremă în selecţionarea acestor zone şi adâncimea până la care smalţul va fi îndepărtat.

Această procedură nu va fi urmată dacă fisura poate să fie transformată într-un sanţ cu bază plată printr-o reducere minimă de smalţ şi dacă nu poate să fie menţinut un contact centric.

3) Obţinerea formei de rezistenţă.

Forma de rezistenţă poate să fie definită ca o sculptare şi plasare a pereţilor cavităţii, care să permită în aşa manieră, ca restauraţia şi dintele să reziste forţelor ocluzale şi să fie în afara pericolului de fracturare. Principii fundamentale implicate în obţinerea formei de rezistenţă sunt următoarele:

(1) a se folosi cavităţi cu bază plană, care ajută dintele să reziste la forţele ocluzale prin virtutea existenţei unghiurilor drepte,

(2) reducerea extensiei pereţilor cavităţii, pentru a permite cuspizilor şi creştelor de smalţ de a avea suficientă dentină ca suport,

(3) acoperirea sau includerea corespunzătoare a dinţilor distruşi în restaurare ca să prevină fractura lor prin forţe laterale,

(4) să furnizeze suficientă grosime materialului restaurativ pentru a-i preveni fractura sub încărcătura ocluzală.

În principiu suprafeţele cavităţii formează planuri drepte. De altfel joncţiunea acestor planuri se termină în unghiuri diedre, care prin definiţie sunt drepte în unele proceduri, dar este de dorit ca această unire să se facă prin unghiuri rotunjite. Aceasta reduce concentraţia de stressuri la joncţiunea planurilor şi va reduce incidenţa fracturii dinţilor cât şi a materialului de restauraţie.

În cazul dinţilor cu rezistenţă scazută prin extensia procesului carios, pentru a obţine acest principiu este necesar ca restauraţia să se extindă atât pe feţele vestibulare cât şi pe cea orală a dintelui.

O altă metodă este încrustaţia. O metodă adiţională pentru a spori rezistenţa acestor dinţi este folosirea pinurilor (TMS) în dentina restantă.

Astfel în cazul cavităţilor ocluzale, peretele pulpar este poziţionat perpendicular pe axul lung al dintelui. În cazul cavităţilor proximo-ocluzale, peretele pulpar are aceeaşi

localizare ca mai sus iar peretele gingival este de asemenea perpendicular pe axul lung al dintelui. Joncţiunea pereţilor laterali, cu pertele pulpar şi gingival este uşor rotunjită.

Îngustimea formei ocluzale este de asemenea esenţială în obţinerea unei bune forme de rezistenţă. Grosimea minimă ocluzală pentru amalgam este de 1,5 mm-pentru a furniza rezistenţă la fractură şi fiabilitate îndelungată în legatură cu atriţia.

În cazul dinţilor frontali, la preparările proximo-incizale, se va avea în vedere grosimea redusă a acestor dinţi şi a suportului dentinar minim, în aplicarea formei de rezistenţă.

În cazul dinţilor depulpaţi, se aplică condiţii speciale în obţinerea formei de rezistenţă din cauza naturii casante a structurilor restante. Cuspizii se reduc, apoi se acoperă şi se refac cu material restaurativ, pentru a preveni fisurarea sau fractura structurilor dentare rămase în acord cu principiile de mai sus.

4) Obţinerea formei de retenţie

"Forma de retenţie"-este acea sculptare sau design al cavităţii care permite cel mai eficient restauraţiei să reziste forţelor dizlocatoare. În unele împrejurări atât forma de rezistenţă cât şi forma de retenţie sunt efectuate în acelaşi timp şi sunt discutate împreună, deşi sunt două entităţi separate.

În cazul în care se foloseşte amalgamul ca material de obturaţie, au loc câteva preparări specifice. În aceste preparări pereţii V şi O ai porţiunii ocluzale ai preparării ca şi partea proximală, converg spre suprafaţa ocluzală. Această convergenţă nu va fi prea exagerată pentru a nu lăsa prisme de smalţ nesusţinute la nivelul conturului marginal al suprafeţei ocluzale.

O retenţie suplimentară a restauraţiei în aria proximală este obţinută prin sporirea unghiurilor PAP-V şi PAP-O. Aceasta se obţine prin plasarea unui mic şanţ care taie în două aceste unghiuri diedre. Această formă de retenţie se termină la joncţiunea smalţ-dentină dar nu o subminează, la o distanţă de minim 0,2 mm.

Altă formă de retenţie include micile zone de subminare a unghiurilor la 0,2 mm distanţă de joncţiunea smalţ-dentină, cum ar fi unghiul incizal în preparările de clasa a III-a sau şanţul de-a lungul unghiurilor diedre, cum ar fi unghiului diedru olcuzo-pulpar şi gingivo-pulpar în cavităţile de clasa a V-a-pe molari pentru preparările pentru amalgam.

Odată cu apariţia tehnici etching s-a oferit o nouă dimensiune formei de retenţie şi rezistenţă în cazul preparărilor pentru răşini (compozite).

5) Obţinerea formei de convenienţă

Forma de convenienţă este aceea sculptură sau formare a cavităţii care va permite o observare adecvată, accesibilitate şi operare uşoară în prepararea şi restaurarea cavităţii. Pentru a obţine această formă, de multe ori este necesară extensia mezială, vestibulară sau orală a pereţilor pentru a câştiga un acces adecvat la porţiunea cea mai adâncă a cavităţii.

Extensia marginilor vestibulare pe dinţii anteriori este contraindicată din motive estetice.

6) Indepărtarea dentinei reziduale alterate restante

La dinţii la care lezinea carioasă este minimă, materialul cariat este complet îndepărtat o dată cu etapele anterioare de preparare. Oricum, dacă va urma dentina cariată, după această etapă, este bine ca acum să fie îndepărtată.

Dacă peretele pulpar şi parapulpar este format şi stabilit la un nivel corespunzător, şi există o mică zonă de dentină cariată pe ei, numai această zonă va fi îndepărtată, lăsând în urmă o zonă rotundă pe aceşti pereţi. Nivelul sau poziţia pereţilor nu va fi modificată.

Caria progresează în dentină, şi o zonă de decalcificări precede penetrarea microorganismelor. Această zonă de decalcificare adesea apare discromică în comparaţie cu dentina sănătoasă, şi încă nu arată textura moale a cariei. Această condiţie de dentină poate fi numită dentină "afectată" şi diferă de dentina "infectată" ne fiind semnificativ invadată de microorganisme. Este o practică acceptată de a permite rămânerea dentinei afectate pe dinţii preparaţi.

Folosirea aspectului cromatic numai pentru a determină câtă dentină se va îndepărta este un criteriu nesatisfăcător subiectiv. Astfel, pe de o parte apare riscul unei exereze excesive iar pe de altă parte de a lăsa material carios.

Adesea caria cu dentină ramolită, manifestă aceeaşi culoare ca dentina înconjurătoare astfel încât nu poate să diferenţieze dentina infectată de cea afectată. Pe de altă parte, dentina discromică distinctă, cu siguranţă afectată, este adesea sănătoasă şi comparabilă în fermitate cu dentina înconjurătoare neafectată.

O descriere clinică exactă a locului unde se opreşte dentina infectată şi începe dentina afectată este practic imposibil. Este o decizie empirică care este sporită prin cunoştinţe şi experienţă. Din fericire, decizia nu necesită mare exactitate şi pentru aceasta nu este necesar ca toată dentina invadată de microorganisme să fie îndepărtată.

În cavităţile superficiale şi medii, îndepărtarea masei cu microorganisme şi ulterior sigilarea cavităţii cu material de restauraţie, distrug aceste câteva bacterii restante, sau în cel mai rău caz le face inactive sau le ţine în stare de latenţă.

Chiar în cavităţile profunde, unde poate să aibă loc o invazie a pulpei, este necesar numai coafajul pulpar indirect, între virulenţa germenilor şi rezistenţa pulpei existând un echilibru care va fi favorabil pulpei dentare. Această procedură este adesea însoţită de îndepărtarea întregii dentine alterate (moi) împreună cu numeroasele microorganisme.

În cavităţile mari cu ţesut cariat extensiv, îndepărtarea acestui material poate să se termine în timpul doi al preparării. Este mult mai eficace să îndepărtezi ţesutul cariat înaintea timpului 1 deoarece efortul cheltuit în prepararea unei cavităţi pentru un anumit material restautator poate deveni inutil constatându-se că materialul este total neadecvat pentru o restaurare satisfăcătoare.

O situaţie în care îndepărtarea ţesutului cariat este indicată prima în prepararea cavităţilor este în cavităţi orale cu numeroase şi extinse procese carioase. În aceste situaţii se pot aborda mai mulţi dinţi: caria se poate îndepărta şi obtura cu materiale de obturaţie temporară, într-una sau mai multe şedinţe.

După ce toţi dinţii care au carii sunt trataţi în aşa manieră se reia fiecare dinte individual pentru un tratament corespunzator. Procedura stopează progresia cariei împiedicând afectarea tuturor dinţilor, procedură care este numită "controlul cariei".

În general se acceptă că zone mari de ţesut carios, este mai bine să fie îndepărtate cu ajutorul excavatoarelor actionând de la periferia procesului spre centru, de jur împrejurul leziunii - astfel bucăţi mari de ţesut alterat sunt înlăturate.

În ceea ce priveşte îndepărtarea dentinei dure, colorate, opiniile variază între folosirea excavatoarelor, frezelor globulare din oţel cu turaţie foarte mică şi freze globulare din carbid la turaţii înalte. Există multe considerente în îndepărtarea acestui tip de ţesut alterat din cavităţile profunde de altfel toate având legatură cu pulpa.

Traumatizarea poate să rezulte din cauza creerii căldurii fricţionale din timpul folosirii frezelor. Pulpa se poate infecta, impactând microorganismele în canaliculele dentinare, datorita presiunii mari exercitate cu excavatorul, sau poate să se expună dacă se folosesc alte instrumente.

Metoda ideală pentru îndepărtarea materialului carios va fi una în care se exercită o presiune minimă, caldură fricţională aproape zero (zero) şi există un control complet al instrumentului folosit. Dacă ne luăm după acest raţionament: foloirea frezei globulare din carbid, rotaţie redusă şi răcirea cu aer va oferi operatorului un control optim al instrumentarului, minimalizând presiunea, şi generarea de caldură şi permite vizibilitate adecvată a zonei de operat.

Caria dentară în mod ideal, se va curăţa până ce rămâne dentină de aspect dur şi normal colorată. Oricum nu se va aplica o presiune mare cu sonda sau alt instrument mai ales unde se crede existenţa unui strat subţire, pentru a nu expune inutil pulpa.

7) Finisarea pereţilor de smalţ şi a marginilor

Scopul finisarii pereţilor de smalţ este acela de a realiza o închidere marginală cât mai bună între materialul restaurator şi structurile dentare, să efectueze o joncţiune marginală netedă, pentru a oferi o rezistenţă maximă marginală atât a materialului restaurator cât şi a smalţului.

Câteva consideraţii sunt reflectate în finisarea pereţilor şi marginilor de smalţ şi mijloacele prin care se efectuează:

1. direcţia prismelor de smalţ,
2. suprotul prismelor de smalţ atât la nivelul joncţiunii smalţ-dentină cât şi lateral,
3. tipul de material restaurator ce va fi aplicat în cavitate,
4. localizarea marginilor,
5. gradul de netezime (finisare) dorit.

Din punct de vedere teoretic prismele de smalţ radiază de la joncţiunea smalţ-dentină la suprafaţa externă a smalţului şi sunt perpendiculare pe suprafaţă. Prismele se întind pe toată această lungime. Prismele converg de la joncţiunea smalţ-dentină la suprafaţa smalţului pe suprafeţele concave şi diverg pe suprafeţele convexe.

Deci, prismele converg spre centrul şanţurilor, fosetelor, fisurilor şi diverg la nivelul cuspizilor şi crestelor de smalţ. Pe suprafaţa netedă din treimea gingivală ele se înclină uşor spre apical.

Prismele smalţului ocluzal par să fie mai dure decât cele ale smalţului mezial, vestibular, distal şi oral. Aceasta se poate atribui cantităţii de întrepătrundere şi răsucire a prismelor în comparaţie cu prismele drepte ale smalţului lateral. Smalţul cu astfel de prisme întrepătrunse este numit "smalţ noduros".

Având cunoştinţa despre direcţia prismelor de smalţ pe diverse suprafeţe, operatorul va finisa pereţii de smalţ (cu excepţia când se utilizează procedura acid etching) în conformitate cu aceasta în aşa fel ca toate prismele care formează pereţii de smalţ să aibe capătul interior pe dentină sănătoasă.

Prismele de smalţ care nu au un traseu neîntrerupt de la marginea cavităţii la dentină tind să se despice lasând un şanţ în formă de "V" de-a lungul marginii obturaţiei. Aceasta însă să nu se interpreteze că toate prismele au lungime normală.

Prismele întregi formează conturul marginal şi se pot sprijinii în partea laterală a caviăţii pe prisme scurte paralele cu prismele lungi, dar în acelaşi fel, terminate pe dentină sănătoasă.

Un mic mănunchi de prisme de smalţ care sunt ieşite în afără pereţilor cavităţii sunt subiectul fracturii, chiar dacă au suport dentinar. Aceasta obligă ca pereţii de smalţ şi conturul marginal să aibă o curbură lină sau linie dreaptă. Când două margini se întâlnesc, unghiul va fi uşor rotunjit pe suprafaţa de smalţ. Cu alte cuvinte unghiurile formate de către pereţii de smalţ vor fi uşor rotunjite chiar dacă ele sunt optuze sau ascuţite.

Din cauza marginilor mai slabe sau a friabilităţii amalgamului, unghiul dintre conturul marginal şi pereţii de smalţ al cavităţii va fi de 90% şi va oferi o maximă protecţie atât a smalţului cât şi a materialului împotriva fracturii. Aceasta se va obţine prin extinderea totală a pereţilor de smalţ şi nu prin unghiul scurt (bizotare) la acest nivel. În cavitatea de clasa I pentru amalgam, pantele înclinate ale cuspizilor şi convergenţa pereţilor cavităţii în scop retentiv realizează un unghi de 90°.

În cazul folosirii turbinei apar doi factori:

(1) absenţa stimulului tactil,

(2) rapida îndepărtare a structurilor dentare.

ţinând cont de aceasta, finisarea pereţilor de smalţ cu turbina nu se va efecta decât de operatorii cu mare experienţă. Dacă se foloseşte ca metodă de finisare, se va folosi freza fisură fără vârf şi fără tăietură transversală care într-adevăr lasă o suprafaţă fină.

Aceste instrumente sunt mult mai eficiente şi lasa suprafeţe mult mai netede decât în cazul folosirii frezelor cu tăietură transversală, frezelor diamantate, sau pietrelor de carborundum. Dacă aceste freze se ataşează la piesa microaer se obţine o excelentă finisare.

În cazul cavităţilor proximale cu extensie minimă, din motiv estetic, instrumentele rotative nu pot să fie folosite, ci aici se va utiliza intrumentul de mână pentru prepararea cavităţilor.

Instrumente de mână cum ar fi: toporiştile de smalţ şi bizotatoare sunt folosite în planarea pereţilor de smalţ, clivarea prismelor şi realizarea unui unghi la nivelul smalţului.

Gradul de finisare depinde şi de materialul reastaurator, astfel că devine foarte mare la inlay în comparaţie cu amalgamul. Oricum instrumentarul pentru finisare, indicat, este orientativ, important este de a nu se ignora această fază.

Teşirea (bevel) conturului marginal-bizotarea-Această teşire nu este o rutină ci se aplică în preparările pentru anumite materiale cum ar fi incrustaţiile şi răşinile compozite.

În cazul folosirii amalgamului ca material de obturaţie, bizotarea este strict contraindicată. Dacă acest unghi este mai mic de 90°, amalgamul marginal devine friabil şi se vor fractura, creând un şanţ în jurul obturaţiei.

Materialele fizionomice de obturaţie: porţelan, silicat şi răşină acrilică, în mod tradiţional intră în categoria materialelor care contraindică bizotarea. Odată cu dezvoltarea şi acceptarea tehnicii etching, bizoul a devenit indicat şi de dorit în multe împrejurări.

Această tehnică permite operatorului să nu ţină cont de absenţa unei creste puternice şi să se folosească de avantajul bizoului. Acest bizou în cazul răşinilor compozite creşte zona necesară pentru etching şi în plus face această zonă mai eficientă în dizolvarea capătului prismelor de smalţ.

Alt avantaj este cel estetic prin realizarea unei zone de creştere gradată în grosime a materialului dinspre margini spre obturaţie. În concluzie se va sublinia şi se va reaminti că în caz că nu se utilizează tehnica etching bizoul este contraindicat.

8) Toaleta finală a cavităţii

Ultimul pas în prepararea cavităţii este toaleta finală a cavităţii. Această procedură include:

- îndepărtarea tuturor aşchiilor şi debriurilor care s-au acumulat,
- uscarea cavităţii,
- efectuarea unei inspecţii finale completă a preparării, în scopul de a descoperii dentina cariată restantă, margini de smalţ nesănătoase sau orice alte condiţii care fac cavitatea inacceptabilă pentru a primi un material de obturaţie.

Debriurile multe şi mari au fost deja îndepărtate în celelalte etape, acum fiind vorba numai despte debriurile fine restante.

Procedura obişnuită de efectuare a toaletei cavităţii, eliberează cavitatea de resturile fine cu ajutorul apei calde de la spray. Uscarea cavităţii se va face în prima fază cu bulete de vată sterile urmată de uscarea cu aer cald de la sonda unitului dar nu mai mult de 10 secunde. Se contraindică uscarea excesiv (până apare culoarea albicioasă) şi nici aplicarea de alcool sau altor produse rapid volatile.

În cazul folosirii linerilor sau materialelor pentru obturaţii de bază se vor aplica numai pe suprafaţa dorită. Varnish-ul se va aplica şi pe marginile de smalţ în cazul utilizării amalgamului.

9.7 STERILIZAREA CAVITĂŢII

Actul sterilizării cavităţii înaintea inserării restauratiei pare un act logic. Operatorii care aplică medicamente în cavităţi în scopul de a le steriliza au o bază empirică. Literatura oferă controverse asupra acestui subiect.

Canaliculele dentinare au un diametru ce variază de la 1-4 µm. În funcţie de distanţa joncţiunii smalţ-dentină şi pulpă, multe din ele având dimensiune suficientă care să permită penetrarea germenilor.

Cercetătorii au găsit microorganisme în canaliculele dentinare şi au conclus că numărul acestora este mult mai mic decât la suprafaţa leziunii carioase. Probelma care se ridică este că dacă aceste bacterii restante sunt capabile să extindă procesul carios în ţesuturile de sub dintele restaurat.

În ultimă instanţă prezenţa dentinei reparatorii depozitată constituie o barieră sigură impotriva progresiunii bacteriilor. Un alt posibil răspuns ar fi că bacteriile pot să fie în stare latentă ca rezultat al alterării mediului înconjurător propice în cazul restaurării dentare.

În această direcţie s-a căutat răspuns la următoarele întrebări:

(1) agentul folosit este eficace ?

(2) este capabil să menţină un câmp steril ?

(3) este nociv pentru pulpă ?

Primii cercetători au arătat că antisepticele comune folosite în sterilizarea cavităţilor sunt antiseptice care dezinfectează numai suprafaţa când sunt aplicate numai un timp scurt. De aceea simpla atingere a cavităţii cu astfel de agenţi ca: nitratul de Ag, fenoli, sau alcooli vor da numai o senzaţie falsă de sterilizare. Şi dacă unul din aceşti agenţi sunt lăsaţi o perioadă mai lungă în cavitate - va penetra pe calea canaliculelor şi vor afecta pulpa în mod ireparabil.

În cavităţile profunde unde pulpa expusă nu se poate vedea cu ochiul liber, aplicarea unor astfel de agenţi sigur duce la moartea ei.

Chiar dacă s-ar considera că suprafaţa este suficient dezinfectată, este îndoielnic faptul că această condiţie s-ar menţine o perioadă lungă de timp, pentru că există diferenţe între coeficientul termic de expansiune al dintelui şi materialului de obturaţie.

Aceasta a făcut să se demonstreze permeabilitatea pentru cele mai multe din materialele folosite. Un mare procent de cavităţi nesterilizate nu au prezentat carii pe pereţii interni din cauza penetrării acestui fluid. De aceea este posibil ca resursele naturale ale dintelui sau acţiunea germicidă a materialului de restauraţie să distrugă aceste bacterii invadatoare.

Efectul germicid sau protector al unor materiale folosite în restaurările dinţilor vor fi luate în discuţie la sterilizarea cavităţilor. Această gamă de materiale porneşte de la cele care conţin fluor până la cele ce conţin depozite de materiale corozive pe pereţii cavităţii în apropierea amalgamului, iar ZOE are proprietăţi germicide prelungite.

În final un fapt pare să fie sigur: o toaletă bine executată este esenţială şi că principiile sănătoase ale procedurilor de restaurare trebuie să fie aplicate, bazându-ne pe cunoaşterea potenţialului acestora. De asemenea nu este permis de a lăsa dentina proaspăt tăiată, neprotejată, acţiunii florei orale o perioadă mai mare de timp.

Dacă se urmează aceste precauţiuni, sterilizarea cavităţilor prin aplicarea de medicamente este inexplicabilă.

9.8 SOLVENŢI ORGANICI CA AGENŢI DE DEGRESARE

O mare diversitate de solvenţi organici au fost sugeraţi pentru uzul intraoral pentru a îndepărta uleiurile şi alte astfel de materiale de la nivelul smalţului şi suprafeţei dentinare. Unele din acestea cum ar fi: cloroformul, acetona, benzonele şi alcooli au fie efect toxic, fie iritant sau deshidratează excesiv dentina.

S-a arătat că ţiţeiul distilat (neofilina) este un agent degresant eficace, fără a avea efecte nedorite asupra ţesuturilor dentare sau ţesuturilor moi.

9.9 NEUTRALIZAREA ACIDULUI

În stomatologie se folosesc lichide ce conţin acizi fosforici: ca în FOZ, silicat, silico-fosfatic, etc.-necesită uneori neutralizare de pe instrumente sau ţesuturi. De asemenea se foloseste acid fosforic în concentraţie 37-50 % în tehnica etching.

Pentru o astfel de neutralizare se indică folosirea bicarbonatului de Na în soluţie saturată. Tot cu această soluţie se neutralizează şi acidul poliacrilic al cimentului zinc policarboxilat şi ionomer de sticlă.

9.10 PREPARARILE MULTIPLE

Avantajul folosirii turbinei a facut posibilă pregătirea a multiple cavităţi pe un cadran într-o singură şedinţă: proceduri mult acceptate de pacient şi uşor pentru stomatolog. Reducând timpul de preparare se reduce şi tensiunea pacientului iar neexercitându-se presiune pe instrumentar este alt fapt de relaxare.

Aceste multiple preparări reduce numărul vizitelor şi conduce la câştigarea de timp. Are de asemenea un efect bun psihologic asupra pacientului pentru că reduce considerabil discomfortul de a primii un număr mare de anestezii locale.

Poate că stomatologul beneficiază mai mult decât pacientul. Stomatologul lucrează mai eficient (mai mult) la un singur pacient-evitând pierderea de timp în cazul rulării mai multor pacienţi.

De asemenea se reduce numărul vizitelor pacientului. Un alt fapt este că nu trebuie să schimbi şi să foloseşti un număr mare de instrumente. Exp: dacă 4 dinţi dintr-un cadran sunt preparaţi în şedinţe diferite, acest număr se va multiplica cu 4. În plus oboseala operatorului este mai mică. Operatorul este capabil să stea mai mult timp într-o poziţie confortabilă şi relaxată, să aibă un acces mult mai bun pe dinţii operaţi.

Astăzi, prepararea pe mai mulţi dinţi adiacenţi, simultană, realizează preparări bune din cauza creşterii vizibilităţii. Probabil una din cele mai justificabile probleme ale

preparărilor multiple este creşterea oportunităţii: -pentru restaurarea conturului,- contactelor, - marginilor, -ocluziei.

Ajustările care se fac la întreg cadranul în acelaşi timp realizează o armonie ocluzală şi o protecţie a ţesuturilor de suport ale dinţilor. Avantajul preparărilor multiple devine şi mai evident în cazul reconstituirilor cu ajutorul incrustaţiilor.

Multiplele preparări nu se reduc numai la cavităţile de clasa I şi II. De acestea pot beneficia de asemenea şi o serie de cavităţi de clasa V şi III. Datorită instrumentarului modern de azi, a crescut tendinţa de a prepara mai multe cavităţi într-o şedinţă.

În concluzie, toate aceste avantaje, atât ale pacientului cât şi ale stomatologului rezultate din multiplele preparări pot să fie anulate din cauza procedurilor restauratorii greşite.

CAPITOLUL X

INSTRUMENTARUL DE PREPARARE A CAVITĂŢILOR

10.1 INSTRUMENTARUL ROTATIV PENTRU PREPARAREA CAVITĂŢILOR

Date despre tratamentele stomatologice există de circa 5000 de ani înainte de Hristos, tratamente ce se efectuau cu instrumente din fier confecţionate în acest scop.

Istoria instrumentelor rotative, necesare terapiei stomatologice este contradictorie şi insuficient elucidată. Cert este faptul că pe la jumătatea secolului al XVII-lea instrumentarul de mână este suplimentat cu freze din oţel de diferite forme şi dimensiuni. După anul 1946, echipamentul rotativ suferă un proces evolutiv în dezvoltare, iar instrumentele încep a fi comercializate.

La ora actuală aceste instrumente sunt cunoscute sub denumirea de freze şi sunt destinate a fi folosite cu ajutorul pieselor de mână. În ciuda marii varietăţi ce există printre aceste instrumente ele au anumite caracteristici comune.

Fiecare instrument rotativ este format din 3 părţi:

- mandrenul;
- colul-gât;
- capul-partea activă,

fiecare din aceste părţi având o anumită funcţie ce influenţează *design*-ul şi *materialul* din care sunt confecţionate.

Design-ul mandrenului. Mandrenul este acea parte a instrumentului ce se adaptează şi fixează la piesa de mână. Design-ul variază după design-ul piesei de mână pentru care este imaginat acest instrument rotativ. ADA articolul nr. 23 pentru freze dentare realizează 8 clase de mandrene. Însă numai trei au o largă utilizare:

1) mandrenul pentru piesa de mână dreaptă,
2) mandrenul pentru piesa unghi şi contraunghi,
3) mandrenul pentru turbină ce se fixează prin mecanismul de fricţiune.

Design-ul gâtului. Gâtul sau colul este partea intermediară de instrument ce leagă mandrenul de corpul instrumentului rotativ. Are formă conică cu baza mare la mandren, baza mică la nivelul capului. Colul transmite forţele capului atât în sens rotaţional cât şi translaţional.

Dezideratul operatorului este acela de a avea:
- vizibilitate asupra părţii active a instrumentului;
- posibilitate de manipulare uşoară.

Din această cauză dimensiunile gâtului reprezintă un compromis între necesitatea de a avea o dimensiune mai mare, ceea ce oferă rezistenţă şi o secţiune în diametru redusă, care presupune acces şi vizibilitate.

Design-ul capului. Capul este partea activă a instrumentului, ce permite sculptura în ţesuturile dure dentare. Astfel cea mai importantă clasificare împarte instrumentele în:

1. instrumente tăietoare
2. instrumente abrazive.

Materialul din care sunt confecţionate, dimensiunea capului şi forma sunt caracteristici adiţionale, folosite pentru subclasificări. Instrumentele tăietoare, după energia pe care o utilizează se împart în: instrumente tăietoare de mână (manuale) şi instrumente tăietoare rotative.

Toate instrumentele rotative tăietoare care prezintă un cap cu lame sunt numite freze dentare.

Forma părţii active. Termenul de "formă" aplicat unei freze dentare se referă la conturul şi silueta capului instrumentului. De-a lungul timpului, s-au utilizat multe forme pentru ca în prezent să se folosească numai: globulara (rotundă), conul invers; pară, cilindrică şi cilindro-conică, a caror forme de bază derivă din multitudinea de forme anterioare.

10.1.1 Frezele sferice (globulare)

Aceste freze se întrebuinţează pentru proceduri ca: atacul primar al dintelui, extensia preparării, pregătirea retenţiei, îndepărtarea ţesuturilor dure alterate. Complexitatea actelor efectuate cu aceste freze se datorează activităţii lor atât în sens lateral, în sensul penetrării, dar şi în sensul mişcărilor de retragere din cavitate.

Aceste freze prezintă o serie de lame tăietoare, până de curând în număr de 6, pentru ca noile design-uri să includă 12 sau chiar 40 de lame.

Dimensiunea părţii active. În ceea ce priveşte acest punct, vom aborda numai dimensiunile frezelor celor mai folosite în prepararea cavităţilor. Numărul de identificare al frezelor este stabilit în mod arbitrar de către manufacturier.

Oricum, un număr mic defineşte o freză de dimensiune redusă, un număr mare o dimensiune mare. Astfel vom lua în considerare:

	Nr.	*ISO*	*Diametrul capului*	
Freze globulare	1/4	005	0,5 mm	-nr. minim de lame tăietoare = 6 -radius = 0,25 mm -OFFSET = 0,15 mm
Freza sferică	1/2	006	0,60 mm	
Freza sferică	1	008	0,80 mm	
	2	010	1 mm	
	3	012	1,2 mm	
	4	014	1,4 mm	
	5	016	1,60 mm	

10.1.2 Freza pară

Freza pară iniţial a fost imaginată pentru prepararea cavităţilor în vederea obturării lor cu aur coeziv de către Dr. Sockwell. Dr. Miles Markley o modifică în vederea preparării cavităţilor de clasa I ce vor fi obturate cu amalgam. Această freză păstrează design-ul original, dar are partea frontală plată şi unghiul de întâlnire cu partea laterala este rotunjit, iar lungimea capului este de trei ori mai mare decât lăţimea având următoarele dimensiuni:

- D = 0,8 mm
- înălţimea = 2,75 mm
- gradele de înclinare = 8
- ISO = 008
- nr. fabricantului = 330
- alte dimensiuni: 329 = 0,70 mm; 331 = 1,00 mm; 332 = 1,20 mm

În cazul în care lungimea capului frezei este de 3 mm, freza îşi începe numerotarea cu 245.

10.1.3 Freza cilindrică

Aceste freze sunt destinate preparării cavităţilor ce vor fi obturate cu amalgam:

Freza	*Diametrul*	*ISO*	
a) nr. 56	0,8 mm	008	nu este activă pe partea frontală;
nr. 57	1,0 mm		**-unghiul dintre partea frontală şi**
nr. 58	1,2 mm		-laterală sunt bine exprimate.
nr. 59	1,7 mm		Lungimea=3 mm
b) nr.256	0,8 mm	008	-Nr. Lame =6
nr. 257	1,0 mm		-Înălţime =2,75mm
nr. 258	1,2 mm		-partea frontală plată
nr. 259	1,7 mm		-unghiul dintre partea frontală şi laterală sunt rotunjite -lame helicoidale fără tăieturi transversale

10.1.4 Freza cilindroconică

Freza cilindroconică	*Diametrul*	*ISO*	*Obsrevaţii*
a) nr 169	0,9 mm	009	Înălţimea = 4,3 mm
nr. 170	1,0 mm		–grade = 6
nr. 171	1,20 mm		se termină cu un vârf plat
nr. 172	1,60 mm		
b) nr. 169 L			Prezintă o lungime sporită a capului, Înălţimea 5,6 mm Grade = 4
c) nr. 1169			la vârf se termină cu un diametru de 0,5 mm se foloseşte pentru realizarea şanţurilor de retenţie în cavităţile preparate la nivelul grupului lateral.

10.2 INSTRUMENTELE DE MÂNĂ PENTRU PREPARAREA CAVITĂŢILOR

Black este acela care stabileşte o nomenclatură pentru instrumentele de mână descriind trei clase, similar unei clasificări biologice:

– ordinul = scopul instrumentului
– subordin = poziţia sau maniera de folosire
– clasa = forma părţii active

10.2.1 Design-ul

Un instrument de mână constă din trei părţi esenţiale:

- mânerul = de diameru mic, mediu sau mare, octogonal, prevăzut sau nu cu retentivităţi
- gâtul = face legatura între mâner şi partea activă (lama tăietoare a instrumentului) poate fi; drept sau cu una, două sau trei angulaţii.
- lama sau partea activă = aceasta este partea funcţională a instrumentului şi începe de la unghiul care termină gâtul şi reprezintă partea tăietoare a sa, prin existenţa unei margini tăietoare.

10.2.2 Formula instrumetelor de mână

Pentru ca instrumentele să fie practice în utilizare şi uşor de identificat, încă de la Black s-a stabilit o formulă. Formula de bază a instrumentelor constă din trei cifre care au la bază măsurătorile sistemului metric:

1. *prima cifră* = lăţimea lamei în zecimi de milimetru
2. *a doua cifră* = lungimea lamei în mm
3. *a treia cifră* = reprezintă unghiul pe care îl formează lama cu axul mânerului, exprimat în sutimi de arc de cerc sau centigrade (cg).

La aceste instrumente unghiul dintre partea tăietoare şi lamă este de 90°.

Exemplu: 15 8 12 înseamnă

1	2	3		
15	8	12	unde	15 – lăţimea lamei = 1,5 mm
Zecimi	Mm	cg	→	8 – lungimea lamei = 8 mm 12–centigrade=120° între lamă şi axul mânerului.

În cazul în care marginea tăietoare este în alt unghi decât 90° faţă de lungimea lamei apare încă o cifră de identificare:

4. *a patra cifră* = reprezintă unghiul format între marginea tăietoare şi axul mânerului şi se exprimă în centigrad. Se plasează în poziţia a doua a formulei.

Exemplu: bizotatorul de prag gingival distal: **12 92 10 8** înseamnă

1	2	3	4		
12	92	10	8	unde	12 – lăţimea lamei = 1,2 mm
Zecimi		mm	cg	→	92 – unghiul marginii tăietoare format cu axul mânerului 10 – lungimea lamei = 10 mm 8 – centigrade = 80° între lamă şi axul mânerului

10.2.3 Tipuri de instrumente tăietoare

a) *Dalta*–folosită pentru planarea sau clivarea smalţului şi a dentinei. Caracteristici: (1) marginea tăietoare este formată de prezenţa unui bizou pe o singură parte;

(2) marginea tăietoare şi lama formează un unghi de 90°;
(3) poate fi dreaptă, mono- sau bi-angulară;
(4) mişcare de acţiune prin apăsare.

b) *Săpiţa*–este asemănătoare cu dalta, diferenţiindu-se de aceasta prin dimensiunea unghiului lamei care este mai mare de 12,5 centigrade. Se foloseşte frecvent printr-o mişcare de tragere (raclare).

c) *Toporişca* – derivă tot din daltă şi se găseşte sub formă de pereche: R şi L (Dreaptă şi Stângă). În acest caz R are bizoul faţă în faţă cu cel al instrumentului L. Se

foloseşte pentru planarea sau clivarea smalţului şi dentinei. În cazul în care este dublu bizotată se foloseşte pentru definitivarea şanţurilor şi unghiurilor.

d) *Bizotatoul de prag gingival* – este o toporişcă modificată:

prima modificare = între marginea tăietoare şi axul lamei este un unghi, altul decât 90°

a doua modificare = lama bizotatorului este curbă şi pe acest motiv este numit instrument în plan dublu

sunt instrumente perechi: R şi L. Din această cauză sunt neceare două pentru cavitatea mezială şi două pentru cea distală;

pentru cavitatea distală număr identificare: 10, 95, 6, 12

pentru cavitatea mezială număr identificare: 10, 80, 6 12

10.3 CONSIDERAŢII BIOLOGICE

Stomatologul are responsabilitatea de a asigura un mediu sigur, pe cât posibil în cabinet. Chiar cu îmbunătăţirea pieselor de mână, a instrumentului de tăiat şi creşterea vitezei, există un risc în fiecare cabinet. Aproape tot ce există într-un cabinet stomatologic implică un anumit risc nu numai pentru pacient, dar şi pentru operator şi personalul ajutător.

Aceasta include aspecte biologice şi mecanice ale stomatologiei clinice. Deşi riscul individual asociat cu procedurile de tăiere pot fi evaluate, se accentuează că multe aspecte pot să influenţeze mediul încojurător, în mod simultan. Toate consecinţele trebuie să fie luate în considerare pentru un model operaţional care să reducă trauma şi alte riscuri.

10.3.1 Reacţia pulpei la instrumentele tăietoare rotative

Căldura generată de către instrumentul de tăiere, în timpul îndepărtării structurilor dentare, a fost în general acceptată ca o cauză majoră de afectare a pulpei. Când se ia în considerare reacţia pulpară se va avea în vedere:

(1) mecanismul de protecţie al pulpei;
(2) vârsta pacientului;
(3) tipul de instrument activ;
(4) modalitatea de activare;
(5) sistemele de răcire.

Mecanismul de protectie. Pulpa dintelui uman normal este foarte rezistentă. Camera pulpară este înconjurată şi protejată de dentină şi smalţ care sunt buni izolatori.

Dacă smalţul şi dentina sunt invadate de către carie sau alţi iritanţi de intesitate medie (incluzându-se aici şi procedurile de restaurare), se formează dentină de reparaţie pe peretele adiacent al cavităţii pulpare.

Această dentină este atubulară şi s-a arătat că oferă o protecţie foarte bună pulpei când aceasta este subiectul procedurilor tăietoare. În zonele neprotejate de astfel de dentină, 2 mm sau mai mulţi de dentină normală interpusă între cavitate şi camera pulpară, oferă de asemenea o bună protecţie pulpară împotrivă agenţilor traumatici termogenici. Dacă grosimea dentinei rămase este sub 2 mm răspunsul pulpar este prompt şi de intensitate mare.

Din punct de vedere histologic, cantitatea de injurii este indicată prin cantitatea de dezordini ale stratului odontoblastic al pulpei. Injuriile de intensitate slabă până la moderată produc un răspuns pulpar localizat în regiunea în care au fost tăiate canaliculele. În caz de injurii accentuate, serioase, puternice, fenomenele distructive se extind dincolo de canaliculele dentinare, adesea rezultând abcese pulpare şi moartea pulpei.

Revenirea la normal sau necroza va apărea între 2 săptămâni şi 6 luni sau mai mult, în funcţie de gradul traumatismului. În timpul fenomenelor reparative există o degenerare şi moarte a odontoblastelor primare. Dacă iritantul este de intensitate moderată, se vor regenera noi odontoblaşti, în timpul rezoluţiei leziunii pulpare localizate şi acestea vor forma dentină de reparaţie.

Vârsta pacientului. In general este acceptat faptul că pulpa dinţilor tineri este mult mai susceptibilă la injurii provenite de la carie şi prepararea cavităţilor. Aceasta conduce la presupunerea că dinţii bătrâni pot rezista mai mult la traume.

Într-un studiu histologic asupra răspunsului pulpei umane la procedurile operative s-a constatat că vârsta şi dimensiunile dinţilor au o semnificaţie redusă. Deşi o pulpă tânără este mai sensibilă la injurii, este de asemenea mult mai rezistentă în comparaţie cu o pulpă îmbătrânită în care puterea de recuperare este slabă.

În plus pulpa unui dinte îmbătrânit este foarte posibil să prezinte diverse grade de inflamaţie cronică, rezultat al traumatismelor anterioare, abraziei, eroziunii, atriţiei şi fracturilor. O procedură restaurativă pe un astfel de dinte este un risc mare pentru că trauma adiţională de preparare a cavităţii poate să ducă la moartea pulpei în mod particular în zona în care cavitatea este la numai 1,5 mm de pulpă şi în regiunile unde nu există o barieră de dentină reparatorie.

Tipul de instrument activ. Instrumentele tăietoare rotative au fost subiectul a numeroase cercetări. Frezele din oţel produc mai multă căldură decât cele din carbid din cauza ineficienţei în tăiere. Frezele şi instrumentele diamantate care nu sunt active au ca rezultat generarea de multă căldură.

Frezele cu cuţite helicoidale produc mai multă căldură decât cele cu cuţite drepte. Frezele diamantate generază mai multă căldură decât cele de carbid şi mai ale la turaţii înalte fără răcire. Oricum, când răcirea este utilizată optimal, nu există diferenţe semnificative în răspunsul pulpei la aceste două instrumente, fapt dovedit de studiile histologice.

Modul de acţiune. In cazul turaţiilor reduse, presiunea mare efectuată pe instrument trebuie să fie intermitentă, fiind una din metodele de control al căldurii fricţionale. O dată cu folosirea turaţiilor înalte, temperatura este controlată prin: scăderea presiunii, tăierea intermitentă şi folosirea obligatorie a sistemului de răcire.

Presiunea joacă un rol dublu în afectarea pulpei. Aspectul generării căldurii s-a discutat. De asemenea s-a subliniat că presiunea de 8 uncii contribuie la intensificarea injuriilor pulpare, deşi răcirea folosită să neutralizeze căldura fricţională produsă în timpul lucrului se foloseşte încă de la 50 000 rotaţii/minut.

S-a observat, de asemenea, că aplicarea de presiune produce numai modificări histologice suplimentând trauma de tăiere. Când presiunea exercitată este îndreptată spre peretele pulpar, se produce mai multă căldură decât dacă este direcţionată pe pereţii laterali ai cavităţii.

Sistemele de răcire. Chiar dacă se foloseşte corect răcirea eficientă a instrumentelor tăietoare, se impune totuşi un control atent al căldurii fricţionale. Există trei tipuri de răcire: aerul, apă, aer + apă (spray-ul).

Aerul – Există afirmaţii că se produce puţină căldură în timpul preparării cavităţilor cu viteze înalte şi se obţine o răcire suficientă numai cu aer. Astfel de afirmaţii sunt bazate pe experienţa clinică şi pe un nurmăr limită de studii histologice. Există documentaţie care afirmă că simptomele clinice nu indică condiţia histologică a pulpei. Studiile termice relevă că aerul nu este un sistem de răcire eficient în cazul sculptării cu intrumente la turaţii de cca 100 000 rotaţii/min. În studiile histopatologice care au inclus diverse viteze, instrumente, sisteme de răcire şi încărcături s-a raportat că numai aerul ca sistem de răcire nu este suficient de protectiv, atunci când există mai puţin de 2 mm dentină intre cavitate şi camera pulpară.

Aerosolul (debriuri dentare, microorganisme şi material de obturaţie) creat în timpul lucrului şi răcit cu aer este un risc permanent pentru sănătate. Mirosul este deranjant pentru pacient pentru că el crede că dintele începe să ardă. Acţiunea aerului de răcire poate cauza desicaţia canaliculilor care intensifică traumatizarea pulpei. Răcirea cu aer se va folosi nuami acolo unde vizibilitatea este o problemă în prepararea cavităţilor. Creşterea vizibilităţii devine un considerent important atunci când se lucrează în cavităţile adânci şi în timpul procedurilor de finisare. Pentru a creşte vizibilitatea şi reduce trauma, se va combina răcirea cu aer cu viteză redusă şi apăsare intermitentă.

Apa – folosirea unui flux mare de apă caldă este eficient pentru a controla căldura fricţională. Este necesar însă, un sistem eficient de evacuare a apei şi debriurilor în tipul procedurilor operatorii (150-200 cmc/min). Deşi această metodă poate fi folosită eficient de către unii operatori, are dezavantajul că reduce vizibilitatea şi apa trebuie îndepărtată constant. Dacă se lucrează în mod continuu cu turbina, apa poate să nu ajungă la cuţitele frezei pentru că este deflectată de către aerul creat de cuţitele instrumentului rotativ (frezei). Însă apa este eficientă dacă se lucrează intermitent cu presiune redusă, la care se adaugă şi răcirea întregului dinte. De aceea este necesar ca înainte de a lucra să se controleze echipamentul de evacuare pentru a preveni deflecţia curentului de apă înainte de a lua contact cu dintele.

Spray-ul – este cel mai popular sistem de răcire, având multiple avantaje faţă de răcirea numai cu apă. Vizibilitatea nu mai este o mare problemă pe măsură ce este necesară apă puţină (6-8 cm cmc/min) care poate să controleze temperatura fricţională în zona de operat. Pentru a proteja pacientul împotriva discomfortului de răcire excesivă, apa se va încălzi la cca 54° C, pentru că temperatura ei va scădea la cca 16° C, atunci când este atomizată (pulverizată). Acest sistem păstrează un câmp operator curat şi instrumente neîncărcate de resturi dentare. Lubrefierea şi curăţirea instrumentelor prin spray le creşte eficienţa de tăiere precum şi timpul lor de exploatare. De asemenea spray-ul este superior faţă de curentul de apă şi în cazul procedurilor de la nivelul marginii gingivale pentru că îndepărtează gingia şi păstrează deschis şanţul gingival.

În concluzie: nu există un sistem de răcire universal pentru a reduce traumatismele din timpul preparării cavităţilor. Se va combina spray-ul izotermal, sistemul de evacuare eficient, instrumentele sferice tăietoare de dimensiuni reduse, turaţii înalte, lumina şi lucrul intermitent.

În zonele cu vizibilitate scăzută, o bună iluminare este esenţială. Piesele de mână cu fibre optice sunt excelente pentru aceste locuri.

10.3.2 Trauma mecanică asupra ţesutului moale

Buzele, limba şi obrajii pacienţilor sunt cele mai frecvente zone supuse traumatismelor în timpul procedurilor stomatologice. Piesele de mână nu vor fi folosite niciodată dacă nu există un acces bun şi vizibilitate optimă în zona de operat. Diga este de un mare ajutor în izolarea câmpului operator. În cazul că aceasta nu se foloseşte, asistenta va îndepărta ţesuturile moi din jurul zonei de operat cu oglinda, rulouri şi aspirator de salivă, în timp ce operatorul poate proteja în aceeaşi manieră alte zone ale câmpului operator.

Când se lucrează cu turbina sau piesele de mână, a nu se uita că piesele nu se opresc din rotaţie imediat după întreruperea contactului, ci va trebui să se aştepte sau să fie foarte atent la îndepărtarea lor din cavitatea orală.

Discurile sunt cele mai periculoase instrumente folosite în cavitatea orală şi de aceea se vor folosi împreună cu lumina, aplicaţii intermitente şi cu o extremă precauţie. Se va supraveghea atent pacientul de către operator şi asistentă în timpul procedurilor operatorii, deoarece un reflex de vomă, tuşitul, sughiţul pot să creeze serioase accidente.

Dacă se întâmplă un accident, operatorul va rămâne calm, va face hemostază. I se va explica pacientului ce s-a întâmplat şi i se va acorda asistenţa necesară de specialitate. Tăierea excesivă a structurilor dentare are loc în cazul operatorilor fără experienţă. Dacă se lucrează în cavitate profundă, este posibilă deschiderea camerei pulpare. Deschiderea poate să fie microscopică (subclinică) şi invizibilă clinic sau vizibilă clinic datorită hemoragiei. Este o atitudine bună să tratezi toate preparările adânci ca şi când ar exista o deschidere. Se va aplica o bază de protecţie şi după aceea se termină cavitatea.

Şansa implicării mecanice a pulpei este mare şi în cazul folosirii excavatorului, la îndepărtarea ultimei porţiuni de ţesut cariat moale din cavităţile profunde. Când stratul

de dentină rămas este foarte subţire, presiunea exercitată pe excavator este suficientă pentru a deschide camera pulpară.

În stadiul de început, pulpa este extrem de susceptibilă la traumatizarea prin presiune. Este recomandat a se folosi freze globulare, cu turaţie redusă, cu lumină bună, aplicaţii intermitente pentru a evita aceste neplăceri. Foarte des se va inspecta zona de operat şi se va spori atenţia, pentru că este preferabil un coafaj indirect decât unul direct.

10.3.3 Protecţia ochilor

Operatorul, asistenta şi pacientul vor purta ochelari pentru a proteja ochii împotriva particulelor zburătoare din timpul procedurilor operatorii. Când se foloseşte mai ales turbina, particule din vechile obturaţii, structuri dentare, bacterii şi alte resturi sunt evacuate de turbină din câmpul operator.

Stomatologul este cel mai expus să primească direct particulele zburătoare faţă de asistentă sau pacient. Dar s-au raportat şi accidente ale ochilor asistentei şi pacienţilor, însă dacă se întâmplă un accident în acest sens, se acoperă ochii cu comprese sterile şi se trimite la seviciul de specialitate.

Oricum, "*prevenirea este întotdeauna cea mai bună atitudine*".

10.3.4 Contaminarea aerului

Alt risc profesional în cabinetul stomatologic este posibilitatea transmiterii infecţiilor care sunt prezente întotdeauna în locurile închise unde lucrează mai multe persoane. Bolile infecţioase cum ar fi: guturaiul, gripa, anginele streptococice, hepatita, lues, herpesul, TBC şi SIDA sunt câteva exemple.

În timpul lucrului, din cauza sporirii turaţiilor, spray-ul combinat cu saliva pacientului, microorganisme, particule dentare sau din obturaţii şi vapori de mercur din vechile amalgame formează împreună un aerosol ce este proiectat în atmosferă.

Numeroase studii au confirmat faptul că bacteriile, inclusiv cele patogene din gura pacientului au fost găsite pe încălţămintea operatorilor chiar şi după mai multe ore de la actul operator. Alţii au arătat că un număr mare de microorganisme sunt prezente în aer, timp de 30 min sau mai mult, după încheierea procedurii operatorii.

Într-un studiu efectuat pe stomatologii care foloseau turaţiile înalte (turbina) şi sistemul de răcire, s-a constatat o creştere a incidenţei şi gravităţii următoarelor afecţiuni: sinuzite, angina streptococică, tuse, bronşite şi congestii pulmonare.

Simptomele au fost mai pronunţate atunci când s-a utilizat turbina fără spray. Iritaţiile şi infecţiile transmisibile nu pot să fie eliminate complet, dar se pot reduce substanţial.

Înainte de examinare, pacientul este invitat să-şi clătească bine cavitatea bucală, cu sau fără antiseptice în apă, prin această măsură reducându-se cantitatea de germeni. Aplicarea digii izolează zona de operat şi reduce ariile de contaminare. Folosirea

sistemului rapid de evacuare, de asemenea, reduce cantitatea de bacterii din mediul înconjurător.

Purtarea măştii chirurgicale protejează stomatologul şi asistenta, deoarece acestea filtrează bacteriile. Sunt recomandate măştile conturabile, faţă de cele moi sau de cele cu bordură metalică.

10.3.5 Pacientul şi poziţiile operatorii

O cunoaştere a poziţiilor operatorii este esenţială, atât pentru binele pacientlui cât şi al operatorului. Pacientul care este aşezat într-o poziţie confortabilă prezintă o tensiune nervoasă mică, i se reduce tensiunea vasculară şi este mult mai capabil de cooperare cu stomatologul.

Prin însuşirea poziţiei naturale operatorii şi postură bună, operatorul reduce încordarea fizică şi oboseala, prelungeşte rezistenţa fizică şi capacitatea productivă.

Practica stomatologică este o profesiune exactă şi este dificil de a o efectua sub încordare sau dezordine fizică. A se evita poziţiile care creează încurbări nedorite ale coloanei vertebrale sau căderea umerilor, care va duce la perturbarea circulaţiei.

De asemenea, sprijinul pe ambele picioare este esenţial atunci când operatorul lucrează din poziţia ridicat. În sfârşit, sănătatea generală a stomatologului este un important factor adjuvant la condiţia sa fizică şi profesiunea stomatologică.

Fotoliul şi poziţia pacientului. Fotoliile moderne sunt concepute ca să ofere un suport total corpului pacientului, în orice poziţie de lucru. O variantă existând – cu tetiera reglabilă sau fixată la spătar reglându-se împreună cu acesta. Reglarea fotoliului permite operatorului un acces maxim la zona de lucru. Unele fotolii sunt echipate cu memorie în ceea ce priveşte poziţia optimă a operatorului.

Înainte ca pacientul să se aşeze pe fotoliu, toate accesoriile se vor înlătura din calea sa, pentru a-i oferi un acces direct la fotoliu. Fotoliul va fi în poziţia joasă şi cu spătarul drept iar braţele îndepărtate pentru a-i permite să se aşeze ca într-un fotoliu normal. După ce pacientul s-a aşezat, braţele sunt puse la locul lor, iar tetiera poziţionată ca să ofere suport capului şi să îndepărteze uşor bărbia de piept. În această poziţie muşchii cefei sunt relaxaţi iar pacientul poate să înghită uşor. Din această poziţie, fotoliul se aşază într-o poziţie înclinată.

Cea mai comodă poziţie a pacientului pentru stomatologie este cea culcat şi cea înclinată la 45°. Alegerea este în funcţie de operator, tipul de procedură şi zona din cavitatea bucală pe care se va opera. În poziţia culcat, gâtul, spatele şi picioarele au acelaşi nivel.

Capul va fi mai jos decât restul corpului numai în caz de urgenţă (poziţia Trendelenburg). Când operaţia este finalizată, totul va fi plasat în poziţia iniţială, din care pacientul să se poată ridica uşor, fără a face efort sau posibile greşeli (stricăciuni).

• **Poziţiile operatorii.** Poziţia operatorie poate să se descrie ca o localizare a operatorului sau o localizare a braţelor sale. În general există 3 poziţii esenţiale: în faţa pacienului (ora 6), în dreapta (ora 9), în dreapta spate (ora 11). A patra poziţie, direct în spatele pacienului (ora 12) are aplicaţii pentru câteva zone din cavitatea bucală. Asistenta va sta în stânga. Poziţiile ca descriere sunt aplicabile pentru patru mâini operatorii.

Poziţia în faţa pacientului (6). Această poziţie uşurează examinarea şi lucrul pe dinţii mandibulari anteriori, dinţii mandibulari posteriori, în special partea dreaptă şi dinţii maxilari anteriori. Esenţial pentru această poziţie este ţinerea instrumentelor ca un creion. Această poziţie are avantajul că poate să întoarcă uşor capul pacientului înspre operator.

Poziţia din dreapta (9). În acest caz, operatorul este aşezat direct în dreapta pacientului. Această poziţie este confortabilă pentru manoperele pe faţa vestibulară a dinţilor maxilari şi mandibulari drepţi posteriori şi a feţelor ocluzale ale dinţilor posteriori drepţi mandibulari. Se foloseşte tehnica creionului în prehensia instrumentelor.

Poziţia dreaptă spate (11). Aceasta este poziţia aleasă pentru cele mai multe operaţii. Cele mai multe zone ale cavităţii orale sunt accesibile şi pot să fie văzute direct sau prin intermediul oglinzii. Operatorul se găseşte în spate şi uşor la dreapta pacientului. Braţul stâng este poziţionat în jurul capului pacientului pentru a opera pe dinţii maxilari, se folosesc patru degete pentru prinderea instrumentelor. Oricum, când se folosesc pentru tăiere instrumentele de mână – poziţia de prindere palmară a acestora este cea preferată. În această poziţie, suprafaţa incizală (ocluzală) şi orală a dinţilor maxilari va fi examinată în oglindă. Vizibilitatea directă se poate folosi numai pe dinţii mandibulari, în special partea stângă, la care se poate folosi şi oglinda dentară pentru focalizarea luminii.

Poziţia direct din spate (12). Această poziţie are aplicaţii limitate, în special când se lucrează pe faţa lingual a dinţilor mandibulari anteriori. Operatorul este aşezat direct în spatele pacientului şi priveşte peste capul acestuia. Prinderea ca un creion este preferabilă pentru această poziţie, în cazul în care dinţii mandibulari anteriori sunt văzuţi direct.

Consideraţii generale. Poziţiile descrise se pot aplica fie pentru poziţia aşezat, fie pentru poziţia stând în picioare a operatorului. Natural, înălţimea fotoliului şi înclinaţia sunt diferite în poziţie şezând sau stând în picioare. Pornind de la aceste modificări şi întorcând capul pacientului, nu vor fi necesare alte modificări în poziţia pacientului sau a fotoliului ca şi diferite alte poziţii ale operatorului.

În toate poziţiile menţionate operatorul trebuie să-şi menţină "o postură bună". Faţa operatorului nu va veni în apropierea feţei pacientului. Distanţa ideală este aceea în care citeşte o carte şi va fi menţinută. Alt aspect important al poziţiei operatorii este "păstrarea contactului corpului la un minim absolut".

Un operator bun nu rămâne cu antebraţele sprijinite pe umerii pacientului sau mâna sprijinită pe faţa pacientului. Aceste contacte nu sunt necesare şi displac pacienţilor şi de aceea nu vor fi practicate.

În cele mai multe poziţii, mână stângă va fi liberă să manuiască oglinda dentară pentru a focaliza lumina pe câmp, de a viziona indirect cavitatea sau să retracteze obrazul sau limba. Desigur, aceasta nu este posibil când degetele mâinii stângi sunt folosite ca şi gardă. În unele cazuri, este mult mai practică îndepărtarea obrazului cu unul sau două degete decât cu oglinda.

Oricum, adesea este posibilă creşterea intensităţii luminoase asupra câmpului operator cu ajutorul oglinzii şi îndepărtarea obrazului în acelaşi timp. Pentru ca operatorul să se relaxeze este necesar ca din când în când să-şi schimbe poziţia, pentru că a opera o zi întreagă în aceeaşi poziţie va crea o oboseală nedorită. "Modificarea poziţiei", chiar numai pentru scurt timp, scade încordarea anumitor muşchi şi reduce oboseala.

O dată cu adaptarea taburetului operator desenat adecvat cu fotoliul dentar, mulţi dintre stomatologi operează în poziţia şezând. De altfel această poziţie este mult mai relaxantă şi reduce din pierderea energiei, iar poziţia în picioare ocazională este benefică pentru operator ajutând la relaxarea musculară. Oricum în cele mai multe împrejurări, operaţii complete se vor efectua din poziţia şezând.

Taburetul operator. Există o mare diversitate de taburete operatorii pentru stomatologi şi asistente. Design-ul taburetului este foarte important, va fi din metal turnat pentru a avea rezistenţă, va fi prevăzut cu rotile pentru a permite apropierea şi îndepărtarea de fotoliu. Va fi prevăzut cu dispozitiv de ridicare şi coborâre.

Taburetul asistentei va avea un cerc pentru a-şi potrivi poziţia. Taburetul operatorului nu va fi prevăzut cu suport pentru picior. Operarea din poziţia şezândă este benefică şi se desprinde uşor.

Mortalitatea stomatologilor relevă că 55% din decese sunt datorate bolilor circulatorii: astfel stomatologii vor încerca să reducă timpul de lucru în picioare, prevenind tulburările circulatorii, tensiunea şi durerile de spate.

Taburetul operatorului nu va fi un tripod forţând astfel operatorul la un balans. Taburetul va fi folosit pentru toate poziţiile de lucru. Partea superioară a capului va fi poziţionată în aşa fel încât coloana să fie dreaptă sau uşor înclinată înainte. Unele taburete sunt prevăzute cu spătar curb care oferă un sprijin suplimentar corpului.

Coapsa operatorului va fi paralelă cu podeaua şi gambele perpendiculare pe podea, iar labele picioarelor vor fi aplicate în întregime pe podea. Desigur această poziţie ideală nu poate să fie menţinută la infinit, dar este bine a se încerca să se menţină cât mai des.

Poziţia de lucru şezând a asistentei este la fel de importantă ca şi a operatorului, cu excepţia că taburetul acesteia va fi cu 4-6 inchi mai înalt. Taburetul acesteia trebuie să aibă un suport adecvat pentru picioare pentru a-i menţine coapsele paralele cu podeaua.

Având o poziţie de lucru confortabilă, atât operatorul cât şi asistenta vor putea efectua un excelent serviciu pe parcursul unei zile întregi fără a manifesta ineficienţă sau oboseală.

CAPITOLUL XI

IZOLAREA CÂMPULUI OPERATOR

Este imperioasă necesitatea pentru izolare a câmpului operator, deoarece dinţii se găsesc într-o baie de salivă, limba insistă să obstrucţioneze vizibilitatea şi sângerarea gingivală, sunt câteva din obstacolele care împiedică realizarea unui câmp de lucru cât de cât posibil şi clar.

Câteva metode se pot întrebuinţa pentru controlul umidităţii în cavitatea bucală: ejectorul de salivă, aspiratorul chirurgical, rulourile cu şi fără filamente de vată intrasulculare şi în mod ideal diga.

11.1 EJECTORUL DE SALIVĂ

Aceste fenomene neplăcute au loc mai ales când s-a realizat şi anestezia zonei respective. Pentru contracarare se aplică pe capătul canulei o compresă de tifon de 2x2 cm ce se va fixa prin ligatură şi astfel se va preveni aspiraţia ţesuturilor moi. Acest sistem de aspiraţie este destinat evacuării numai a lichidelor, fără debriuri sau substanţe solide care ar produce obliterarea canulei şi întreruperea sistemului de aspiraţie.

11.2 ASPIRATORUL CHIRURGICAL

Este confecţionat fie din materiale care rezistă la sterilizare, folosit pentru multiple utilizări, fie din material plastic destinat unei singure utilizări. Canula are un diametru de 10 mm şi permite evacuarea rapidă a lichidelor şi debriurilor din zona operatorie. În mod obişnuit este mânuit de asistenta medicală şi este foarte eficient când se lucrează la patru mâini.

11.3 RULOURILE DE VATĂ

Sunt confecţionate din vată hidrofilă, iar în ultima vreme din vată acoperită cu hârtie absorbantă. Conform anatomiei vestibulului şi a spaţiului paralingual, rulourile sunt confecţionate în lungimi şi grosimi diferite, numerotate de la 1 la 4 în ordine

crescătoare a diametrului. Lungimea variază între 3-5 cm, iar grosimea în funcţie de număr: 1 = 0,9 cm; 2 = 1,5 cm; 3 şi 4 = 2,5 cm.

Aplicarea rulourilor se face numai cu pensa dentară după ce, în prealabil, cu oglinda s-a îndepărtat buza, obrazul sau limba.

Rulourile nu se vor plasa în zona frontală peste frenul labial superior deoarece sunt rapid dislocate, ci se vor plasa de o parte şi alta a frenului direct în fundul de sac şi în special în zona caninului, pentru că în vestibulul labial nu există duct salivar şi deci nu este necesară aplicarea de rulouri.

La nivel mandibular nu se vor plasa rulouri în zona buzei şi retroincisiv, deoarece frenul lingual, frenul labial şi musculatura le vor disloca. Se vor plasa vestibular de la canin înspre distal şi oral de o parte şi de alta a frenului lingual. Paralingual, dacă există un spaţiu adânc şi larg se pot plasa chiar 2-3 rulouri unul peste altul.

Pentru a preveni exfolierea mucoasei orale în momentul îndepărtării rulourilor, care aderă de suprafaţa epitelială, se vor umezi abundent cu pompa de apă.

Rulourile de vată parotidiene sunt asemănătoare cu cele de mai sus cu diferenţa că au o lungime de 80-100 mm şi o grosime de 8, 9 şi 10 mm. Acestea oferă posibilitatea de a izola simultan vestibulul superior şi inferior retrocanin.

De cele mai multe ori mobilitatea părţilor moi ale cavităţii bucale dislocă aceste sisteme de absorbţie. În acest sens au fost imaginate dispozitive de menţinere a rulourilor:

- automatomul, utilizat numai la mandibulă;
- clamele de digă modificate: Harvard şi Haller.

11.4 ALTE MEDII ABSORBANTE

Se mai utilizează:

- tampoane absorbante sub forma unor comprese de 2x2 ţoli;
- biscuiţii din alfa-celuloză sub formă triunghiulară, cu unghiurile rotunjite, ce se aplică în vestibulul superior drept sau stâng pe caroncula canalului Stenon, fiind destinate să absoarbă secreţia glandei parotide.

Rulourile, prin forma şi compoziţia lor, absorb saliva şi sunt eficiente în a realiza o izolare pe termen scurt a zonei operatorii. În momentul în care vor fi saturate cu saliva se vor înlocui, fenomen ce se întâmplă frecvent.

11.5 DIGA (Rubber-dam, Kofferdam)

Dr. Stanford Christian Barnum a fost primul care a imaginat şi utilizat diga, la începutul anilor 1860, în New York. Primeşte şi astăzi pomenire de mulţumire, din lumea largă pentru contribuţia sa deosebită adusă progresului stomatologiei.

Scopul: se utilizează pentru izolarea dinţilor de operat şi a dinţilor adiacenţi, de mediul umed al cavităţii orale.

Avantaje:

- asigură o bună vizibilitate;
- asigură un câmp operator curat şi uscat;
- protejează pacientul împotriva aspiraţiei sau înghiţirii de debriuri sau instrumentar;
- protejează împotriva medicamentelor iritante şi a instrumentelor tăioase;
- protejează operatorul împotriva contagiunii cu posibile infecţii prezente în cavitatea bucală;
- este economică, eliminând: conversaţia inutilă, lavajele bucale frecvente şi prelungite;
- păstrează calităţile optime ale materialelor stomatologice;
- asigură retracţia părţilor moi;
- păstrează concentraţia optimă a medicamentelor.

Dezavantaje:

- neacceptare de către pacient din motive psihologice;
- consumator de timp;
- nu se poate aplica pe dinţii tineri insuficient erupţi, molarii de minte (uneori) şi ocazional pe dinţii cu malpoziţii exagerate;
- nu este tolerată de pacienţii care suferă de astm.

Părţi componente:

Cauciucul: rubber-ul are forma pătrată cu dimensiuni 12,5x12,5 sau 15x15 cm. Este de unică folosinţă şi sterilă.

Grosimi: subţire (0,12 mm), medium (0,20 mm); gros (0,25 mm); extragros (0,30 mm); grosime specială (0,35 mm).

Pentru un bun contrast se preferă culoarea: verde, albastru, maro, roşu, negru.

Primele 2 grosimi se indică în endodonţie, iar celelalte trei în terapia leziunilor odontale simple.

Rama = dam-ul – este un cadru metalic de care se fixează piesa de cauciuc.

Tipuri:

Young cadru metalic în forma de "U" uşor de manipulat. Dezavantajul ca este radioopac în caz de radiografie.

Starlite Visufram – identică cu cea de mai sus dar confecţionată din plastic radiotransparent.

Nygard-Ostby confecţionată din material plastic radiotransparent de formă ovalară cu o faţă concavă şi una convexă-ceea ce îi oferă o mulare pe faţa pacientului şi izolare perfectă împotriva contaminării operatorului.

Clamele cu rolul de a fixa piesa de cauciuc pe dintele de operat şi a realiza retracţia gingivală.

Componente – un inel intrerupt iar la cele două extremităţi ale arcului de cerc format porneşte câte un braţ. Pe fiecare braţ se găsesc două icuri, cu rol de ancorare pe dinţi şi câte un orificiu destinat plasării forcepsului.

Clasificare – în funcţie de rol şi de aspectul braţelor clamelor se clasifică în:

- clame cu patru puncte de fixare;
- clame circumferenţiale;

- clame cu aripioare;
- clame fără aripioare;
- clame de fixare şi retracţie;
- clame de digă nr. 212;
- clamele Schultz;
- clamele cu prelungiri.

Cele mai utilizate clame la maxilar, pentru:

incizivii central → Ivory nr. 0 sau 2,

incisivii laterali → Ivory nr. 00, canin Ivory nr. 2,

premolari → Ivory nr 2,

molari → Ivory nr 3 sau 4.

La mandibulă pentru:

incisivi → Ivory 0 sau 00,

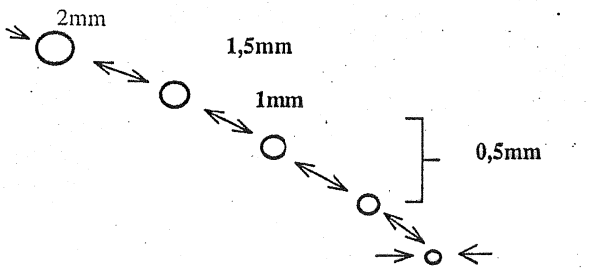
canini → Ivory nr 2,

premolari → Ivory nr 2,

molari → Ivory nr 12, 13, 14.

Cleştele perforator sau poansonul – este un instrument special, asemănător cleştelui. Pe braţul superior se află un ic perforator, iar pe cel inferior un disc mobil în sensul acelor de ceasornic, prevăzut cu 5 orificii în care pătrunde icul în momentul acţionării celor două braţe.

Dimensiunile şi destinaţia fiecărui orificiu sunt:



- Orificiul cu diametrul de 2mm este pentru molari;
- Orificiul cu diametrul de 1,5 mm este pentru molarii cu dimensiuni medii şi premolarii voluminoşi;
- Orificiul cu diametrul de 1mm este pentru premolarii cu dimensiune redusă, canini şi incisivii superiori;
- Orificiul cu diametrul de 0,5mm este pentru incisivii inferiori.

Forcepsul derivă din forcepsul ginecologic, ca design şi funcţie, adaptat pentru a îndepărta braţele clamelor de digă, făcând posibilă aplicarea lor peste convexităţile dinţilor.

11.6 PREGĂTIREA CAVITĂŢII BUCALE

În vederea atingerii scopului propus, de a realiza un control eficient al umidităţii cu acest dispozitiv, se va recurge la:

- se vor înlătura toate depozitele moi şi dure de pe dinţi;
- se va examina gradul contactelor interdentare, care se vor face accesibile la nevoie;
- se va examina existenţa marginilor tăioase şi se vor înlătura;
- se va examina parodonţiu marginal care trebuie să fie sănătos;
- se va aprecia gradul retracţiei gingivale;
- se vor lubrefia zonele susceptibile iritaţiilor ulterioare.

11.7 PREGĂTIREA DIGII

Pentru a obţine rezultatele scontate, diga se va pregăti astfel:

- Se va împărţi în 6 cadrane egale, cadrane care vor poziţiona cauciucul în funcţie de zona de izolat şi va realiza o aşezare corectă pe şi în cavitatea orală.
- Stabilirea locului viitoarelor orificii prin: şablon anexat trusei (din material plastic), direct pe dinţi, pe modelul de studiu sau cu ajutorul cerii de ocluzie.

Aplicarea digii pe dinţii ancoră se va face în funcţie de clamele utilizate. Câteva exemple:

- în cazul clamei cu aripioare se aplică o dată cu piesa de cauciuc.
- în cazul utilizării clamei fără aripioare-se aplică întâi clama şi apoi piesa de cauciuc care se trece peste aceasta;
- se aplică prima dată piesa de cauciuc ce se menţine fie cu dental floss, fie cu alte materiale, peste care se aplică clama ce imobilizează definitiv cauciucul;
- aplicarea clamei fără aripioară împreună cu piesa de cauciuc.

Aplicarea digii. In caz de sensibilitate a frenului se lubrefiază faţa internă a cauciucului. Dacă pacientul este alergic la cauciuc sau transpiră abundent, diga va fi dublată de o copie din hârtie absorbantă. Se introduce diga prima dată pe cel mai extrem dinte şi se fixează cu dental floss, cauciuc de digă sau ic – manevră ce se face şi la dinţii următori. Aplicarea digii în şanţul gingival se efectuează cu un instrument bont.

Aplicarea cadranului = *dam-ului.* Se face fie înainte, dar cel mai indicat după aplicarea rubber-ului şi a clamelor. Se adaptează cauciucul, se perforează în dreptul

butonilor cadranului, iar apoi se poziţionează şi se tracţionează întotdeauna spre exterior.

Excesul de cauciuc fie se pliază, fie se taie. Tot acum se aplică şi aspiratorul de salivă. Procedurile de înlăturare a digii sunt cele inverse şi în caz de greutăţi la îndepărtare, cauciucul se poate secţiona.

CAPITOLUL XII

PREPARAREA CAVITĂŢILOR ÎN VEDEREA RESTAURĂRILOR CU AMALGAM

12.1 PREPARAREA CAVITĂŢILOR DE CLASA I ÎN VEDEREA RESTAURĂRII CU AMALGAM

Amalgamul de Ag realizează o restaurare care face servicii pentru o perioadă lungă de timp pacientului. Cei mai mulţi dinţi din grupul lateral sunt restauraţi mai degrabă cu amalgam, decât cu alte materiale. Pentru o restaurare cu amalgam sunt necesare înţelegerea corectă a proprietăţilor fizice ale meterialelor şi a principiilor de preparare a cavităţilor.

12.1.1 Indicaţii şi contraindicaţii

Condiţiile de mai jos se vor lua în considerare atunci cînd se utilizează amalgamul ca material de restaurare pentru cavităţile de clasa I.

Extinderea cariei în fose şi fisuri. Cea mai importantă indicaţie a amalgamului de Ag este aceea de a se folosi ca material restaurator, în cazul în care cavitatea este preparată conservativ. În cazul în care procesul carios este mult extins, iar cavitatea amplă, amalgamul nu mai constituie materialul de restaurare preferat.

În aceste cazuri, dintele este în pericol de fractură coronară, iar restauraţia ideală o constituie coroana de înveliş sau un onlay. În cazul în care cuspizii sunt subminaţi, aceştia se vor reduce şi reface corespunzător dintr-un strat gros de amalgam sau o incrustaţie.

În această situaţie amalgamul non-gama – se recomandă pentru reconstituirea cavităţilor de clasa I extinse. Când leziunea a progresat şi subminat crestele marginale, includerea suprafeţelor adiacente în reconstituire este benefică.

Incidenţa cariei pe suprafeţele proximale. In cazul în care examinarea dinţilor relevă un număr mare de carii pe suprafeţele proximale (sau de reconstituiri), folosirea amalgamului ca restauraţie este mai indicată decât cea a incrustaţiilor.

Vârsta pacientului. Restaurarea cu amalgam este indicată în cazul pacienţilor tineri din cauza posibilităţii apariţiei, în viitor, a cariei pe suprafeţe proximale. Mulţi clinicieni aleg amalgamul ca material de restaurare în cavităţile mari, atunci cînd speranţa de viaţă a dintelui în cauză este sub semnul întrebării şi de asemeni unde "condiţia" stomatologiei pare potrivită pentru un compromis medical la pacient. Atunci cînd decizia clinică a stomatologului determină că amalgamul este materialul indicat, se foloseşte indiferent de vârsta pacientului.

Esteticul. Unii pacienţi au obiecţiuni atât de ordin estetic, cât şi de alt gen, în cazul restauraţiilor cu amalgam. Oricum, la dinţii posteriori, o obturaţie de amalgam bine finisată şi lustruită nu va modifica estetica pacientului, mai ales dacă nu este implicată suprafaţa vestibulară. Evident, în zonele de importanţă estetică, stomatologul va folosi ca material restaurator, un material fizionomic în locul amalgamului.

Economic restaurările din amalgam îl costă mai puţin pe pacient decât restaurările de aur sau din porţelan, ţinâd seama şi de timpul necesar până la realizare lor. Când pacientul apreciază meritul acestora, costul nu mai constituie un factor major.

Stomatologul trebuie să evalueze costul pe termen lung şi să nu folosească amalgamul cînd se poate aplica altă soluţie. O obturaţie voluminoasă de amalgam se poate înlocui cu o incrustaţie sau coroană – deoarece în câţiva ani costul nu mai constituie o problemă – pentru că deja s-a amortizat.

Procedeul de profilaxie. Cariile se dezvoltă frecvent în fosele şi fisurile dinţilor posteriori. Adesea ca o măsură profilactică, aceste fose şi fisuri sunt desfiinţate prin prepararea de cavităţi şi restaurări înainte să apară un atac carios vizibil.

Hyatt, referindu-se la acest procedeu îl defineşte ca "*odontomie profilactică*". Stomatologul, bazându-se pe experienţa clinică şi examinarea pacientului, decide unde este indicată prepararea cavităţii şi efectuarea restaurării.

12.1.2 Prepararea conservativă a cavităţilor

Prepararea conservativă a cavităţilor este recomandată cu scopul de a proteja pulpa, de a păstra dintele puternic şi de a reduce riscul deteriorării restauraţiei de amalgam.

Izolarea. Cea mai recomandată metodă de izolare este utilizarea digii. Sunt necesare câteva minute pentru aplicarea sa, timp în care se instalează anestezia, înainte de începerea preparării. Pentru un singur dinte pe maxilar şi caria nu este extensivă, izolarea se poate obţine şi cu ajutorul rulourilor, aspiratorului de salivă şi a reducerii fluxului salivar datorită anesteziei.

În cazul cariilor profunde unde se prevede sau se induce o viitoare deschidere clinică sau subclinică a camerei pulpare, se recomandă aplicarea digii. Izolarea este de aesemenea necesară în timpul condensării amalgamului şi a aceluia care conţine Zn.

Tehnica preparării cavităţii de clasa I pentru amalgam pe premolarii maxilari *(cavitate clasa I A).* Prepararea cavităţii de clasa I se începe în fisura cariată, preferându-se freza 245 sau 330 montată la turbina cu spray. Freza se orientează în axul lung al dintelui fiind paralelă cu acesta şi se inseră freza direct în fisura sau fosa defectă. Dacă toate fosele sunt egal afectate, se începe cu fosa distală – reducându-se la minim extensia pe creasta marginală proximală.

Freza se aplică şi se îndepărtează din dinte în stare de rotaţie. Astfel se stabileşte adâncimea la care va intra freza în fosetă sau firsură, adâncimea stabilită va fi 1,5 mm (adică 1/2 din partea activă a frezei). Aceasta reprezintă înălţimea peretelui preparat, măsurată de la nivelul conturului marginal la unghiul diedru pulpar.

Această adâncime poate sau–nu să fie în dentină. Din această cauză lungimea totală de penetrare a unei freze se va măsura şi însemna înainte de a fi luată drept lungime de referinţă.

Când peretele pulpar este în dentină, extensia distală sau mezială în creasta de smalţ proximală, ca să includă o fisură sau un proces carios, uneori este necesară înclinarea frezei spre creasta respectivă (dar nu mai mult de 10°), creând o divergenţă ocluzală potrivită spre proximal, prevenind astfel subminarea crestei de smalţ respective prin îndepărtarea propriei dentine de suport.

Pentru premolari, distanţa de la marginea cavităţii la suprafaţa proximală (proiecţia marginală a acestei suprafeţe) nu trebuie să fie mai mică de 1,6 mm adică de două ori diametrul frezei nr 245, pentru molari, această distanţă minimă va fi de 2 mm.

O extensie minimă distală sau mezială adesea nu necesită modificarea orientarii axului frezei şi astfel poate să rezulte pereţi aproximali convergenţi uşor înspre ocluzal, conform direcţiei prismelor.

În timp ce se menţine orientarea frezei şi adâncimea, se extinde prepararea disto-vestibular şi disto-oral, incluzându-se astfel fisurile ce radiază din fosă. Se va avea grijă să nu se submineze cu această ocazie creasta de smalţ. Dacă fisurile radiante necesită o extensie mai mare de câteva zecimi de mm, atunci se va schimba freza cu alta de diametru mai mic, cum ar fi freza 169 L sau se va efectua ameloplastia. Acestea toate conservă structurile dentare şi rezistenţa dintelui.

Continuând să menţinem orientarea frezei şi adâncimea cu presiuni intermitente, ne extindem de-a lungul şanţului central spre fosa mezială, urmărind ridicăturile şi depresiunile suprafeţei ocluzale. Când fisura centrală are o carie mică, o mişcare de-a lungul fisurii, la o adâncime potrivită dă o laţime minimă dorită la istm.

Cu alte cuvinte, lăţimea ideală a istmului nu trebuie să fie mai mare decât 1,00 – 1,25 mm = 1/4 din distanţa dintre vârfurile cuspizilor. Vale – concluzionează într-un studiu, că un istm de 1/4 din distanţa dintre vârful cuspizilor nu reduce din rezistenţa dintelui.

Restul de defecte ocluzale se includ în conturul marginal, iar pereţii vestibulari şi orali se extind, dacă este necesar, pentru a îndepărta smalţul subminat de carie. Astfel vor rămâne margini de smalţ puternice, o dată pentru că sunt formate din prisme de smalţ întregi şi a doua oară pentru că se sprijină pe dentină sănătoasă.

O cavitate de clasa I preparată conservativ va avea o formă a conturului marginal cu curburi uşor ondulate, cu margini distincte. Lăţimea la nivelul istmului nu va fi mai mare de 1 mm, iar adâncimea de 1,5 mm. Aceste diemensiuni sunt considerate ideale. Peretele pulpar, depinzând de grosimea smalţului, poate să fie sau nu în dentină.

Ameloplastia – în mod uzual freza 245 sau 330 se foloseşte pentru extensia şi includerea fisurilor mesio-vestibulare şi disto-vestibulare. În timpul unei astfel de extensii, adâncimea rămasă a fisurii poate fi văzută în secţiune transversală pe peretele extins la acest nivel. Când fisura restantă nu este mai adâncă decât 1/4 sau 1/3 din grosimea smalţului, se indică ameloplastia, mai degrabă decât extinderea cavităţii.

Ameloplastia este arta resculptării regiunii pe care s-au dezvoltat defecte, folosind un instrument diamantat sub formă de flacără pentru a le elimina, lăsând o suprafaţă netedă. Ameloplastia nu se poate efectua până nu se vede exact cât se întinde cavitatea, iar în pereţii ei se va observa adâncimea acestei fisuri.

Zona care a suferit ameloplastia se va întâlni cu pereţii cavităţii preparate într-un unghi marginal nu mai mare de 110°, formând o margine destinată pentru amalgam, care nu va avea un unghi mai mic decât 80° (amalgamul nu va acoperi zona de ameloplastie).

Ameloplastia nu se indică dacă implică un contact centric şi atunci se alege fie o preparare completă obişnuită (de pacienţii cu risc mic la carii), fie se extinde prepararea incluzând fisurile.

Îndepărtarea smalţului defect şi dentinei cariate restante. Fosele fisurilor rămase restante pe peretele pulpar vor fi îndepărtate. Dacă câteva fose şi fisuri rămân în podea sau dacă o fisură centrală rămâne afectată pe cea mai mare porţiune a podelei, atunci se indică adâncirea cavităţii cu freza 245 sau 330, până se elimină defectul sau caria la adâncimea maximă de 0,2 m în dentină. Dacă la adâncimea iniţială de 1,5 mm rămân câteva zone mici de carie, separate de punţi întinse de ţesut sănătos, numai acestea se vor îndepărta cu o freză globulară.

Îndepărtarea cariei dentare restante (caria care s-a extins pulpar dincolo de acest perete stabilit anterior) este cel mai bine să fie îndepărtat cu un excavator discoidal sau cu o freză globulară potrivită la viteză redusă. După toate aceste manopere, structurile dentare trebuie să aibă un aspect ferm, dur, de dentină sănătoasă.

Dar aceasta se poate întâmpla să aibă loc înainte ca toată dentina discromică să fie înlăturată. Exemplu în această direcţie este joncţiunea smalţ-dentină, unde caria este mai puţin evidentă decât pe peretele pulpar. Se va folosi pentru depistare o sondă ascuţită, iar pentru îndepărtare un instrument de mână mai degrabă decât o freză.

Îndepărtarea dentinei cariate punctiforme nu va afecta forma de rezistenţă dacă restauraţia în cea mai mare parte se aplică pe o podea plată. Dacă această podea plată nu circumscrie cel puţin 3 părţi în jurul excavaţiei, atunci cu freza 245 sau 330 se adânceşte cavitatea şi se realizează noul nivel al peretelui pulpar.

Un bizou la nivelul conturului marginal este contraindicat în cazul restaurărilor cu amalgam. Încercarea de a efectua un ungni de 90-100° la acest nivel va avea ca rezultat o întâlnire a amalgamului cu pereţii marginali, într-un unghi de 80-90°.

Experienţa clinică a stabilit că această strânsă legătură smalţ-amalgam crează margini puternice. Amalgamul este un material fragil şi are tendinţa să crape sub stresul ocluzal, dacă este reconstituit într-un unghi mai mic de 80°.

Toaleta cavităţii. S-a demonstrat că folosirea spray-ului este suficientă pentru a înlătura debriurile şi microorganismele din cavitate. Anti-microbienele nu sunt necesare.

12.1.3 Prepararea cavităţilor de clasa I în cazul cariilor avansate şi extinse

Caria este considerată a fi extinsă dacă distanţa dintre dentina ramolită şi pulpă este judecată a fi mai puţin de 1 mm. În această situaţie pentru izolare se va folosi în mod obligatoriu diga, pentru că dacă în această situaţie se descoperă pulpa – coafajul direct va rezolva problema din cauza unei izolari perfecte şi de asemenea această izolare nu va permite contaminarea amalgamului în timpul inserării.

Pregatirea iniţială a cavităţii. In cazul cariilor extinse, prepararea iniţială a cavităţii privind forma de retenţie, rezistenţa şi conturul marginal diferă adesea până la şi în timpul excavării dentinei cariate şi inserţia bazei.

Se foloseşte tot freza 245 sau 330 în aceeaşi manieră şi la o adâncime de 1,5 mm, maxim 0,2 mm în dentină, dacă pretele pulpar este defect. Acum începe extensia laterală îndepărtând smalţul subminat. Se poate să fie necesară modificarea axului lung al frezei ca să prepare un unghi al conturului marginal de 90-100°.

Îndepărtarea dentinei cariate. Se efectuează în aceeaşi manevră ca mai sus, cu următoarea excepţie: *oprirea îndepărtării dentinei cariate în direcţie pulpară, atunci cînd evidenţierea pulpei este iminentă, mai degrabă decât riscul deschiderii. O astfel de expunere adesea introduce materii străine în pulpă care va avea influenţă asupra vindecării viitoare.*

Dacă are loc expunerea pulpei (deschiderea camerei pulpare) se va judeca cu atenţie şi se va hotărî cu discernământ dacă se face coafaj direct sau terapie endo dontică.

Aplicarea bazei. Folosind o tehnică fără presiune, se inseră un preparat moale de $Ca(OH)_2$ cu grosime de 0,5-075 mm ca bază, care să acopere toate zonele expuse sau neexpuse. Cercetările indică că Dycal-ul are abilitatea de a izola terenul şi de a fi rezistent la această grosime.

În plus atunci cînd este folosit în coafaj direct va rezista să nu pătrundă în pulpă în cazul deschiderilor de peste 2 mm la o grosime de 1 mm. Se recomandă inserţia tipului de amalgam sferic în aceste cavităţi, pentru că necesită o condensare mai slabă.

Forma de retenţie şi rezistenţă. Retenţia se obţine prin convergenţa ocluzală a pereţilor de smalţ şi prin zonele de subminare lăsate în dentină după îndepărtarea ţesutului cariat care nu a fost acoperit de baza de $Ca(OH)_2$.

Forma de rezistenţă se obţine reducând conturul marginal al cavităţii preparate cât să includă numai straturile dentare defecte, permiţând structurilor dentare şi zonelor cuspidiene să rămână puternice. Dacă excavaţia dentinei ramolite restante a ocupat în întregime peretele pulpar (rămânând numai excavaţie), pentru a realiza forma de rezistenţă satisfăcătoare, se va crea din nou, cu freza, un perete plat în jurul ei. Îndepărtând unele structuri dentare slabe, de asemenea sporim forma de rezistenţă.

12.1.4 Prepararea cavităţii compuse de clasa I în fosa distală şi şanţul palatinal

Se examinează ocluzia, se marchează punctele de contact cu hârtie de articulaţie şi se fixează cu varnish sau bonding. Se efectuează anestezia şi între timp se aplică diga.

Forma de rezistenţă, retenţie şi conturul marginal. Prepararea cavităţilor ocluzo-palatinale (pe molarii maxilari) este indicată în cazul în care fosa distală şi şanţul palato-ocluzal este defect, ei sunt unul în continuarea celuilalt, traversând creasta de smalţ palatinală. Legat de principiile preparării se va avea în vedere următoarele:

- cavitatea pregătită nu va fi mai lată decât este necesar (lăţimea ideală mezio-distală nu va depăşi 1 mm, cu excepţia unei extensii cauzate de carie ori că trebuie să includă o fisură neobişnuită);
- adesea este indicat să se sculpteze cavitatea în fosă, mai de grabă la nivelul crestei decât pe cuspidul disto-palatinal;
- în special pe dinţii mici, porţiunea ocluzală să aibă o mică pantă distală şi marginile se vor extinde cât mai puţin posibil pe creasta oblică, cuspidul disto-palatin şi creasta de smalţ marginală distală.

Astfel de obiective ajută să conserve suportul dentinar şi forţa dintelui, ajută în stabilirea unui unghi al conturului marginal cât mai aproape de 90° şi ajută să reducă deteriorările marginiale ale restauraţiei prin plasarea marginilor departe de eminenţele de smalţ (cuspizi, creste), unde forţele ocluzale sunt mari.

Folosind vizibilitatea indirectă în oglindă cu ajutorul turbinei cu spray se intră în fosa distală cu capul frezei 245 sau 330. Axul lung al frezei va fi paralel cu axul lung al coroanei: întotdeauna se va avea în minte conservarea suportului dentinar al crestei marginale. Aceasta înseamnă că se poate indica plasarea şi direcţionarea frezei ca aceasta să taie mai mult din structurile meziale ale fosei decât distal (ex: mai degrabă 70/30 decât 50/50).

Din acelaşi motiv, pe un dinte mic se indică o mică înclinare distală a frezei. Se penetrează la adâncimea de 1,5 mm. Această adâncime poate să plaseze capul frezei chiar la nivelul joncţiunii smalţ-dentină. Odată intrarea efectuată se mişcă freza la

aceeaşi adâncime pentru a include fisurile restante spre vestibular de punctul de intrare. Tot la aceeaşi adâncime se mişcă freza de-a lungul fisurii spre faţa palatinală.

Să nu uităm că în cazul dinţilor mici freza se va ţine uşor înclinată spre distal pentru a conserva creasta şi cuspidul disto-palatinal. În cazul molarilor voluminoşi, freza va fi ţinută paralel cu axul lung al coroanei. Păstrând acest paralelism, vom realiza o uşoară convergenţă ocluzală ce va crea un unghi smalţ-amalgam favorabil, de cca 90°.

Continuăm să plimbăm freza spre palatinal de-a lungul şanţului şi menţinem o adâncime uniformă. Peretele pulpar aşa creat va urma conturul suprafeţei ocluzale şi dependent de grosimea smalţului va fi sau nu în dentină. Se va mişca freza de-a lungul şanţului până ce freza ajunge pe faţa palatinală.

În cazul în care rămân zone cariate pe podea, acestea se vor îndepărta în mare măsură cu aceeaşi freză plasată la o adâncime maximă de 0,2 mm în dentină. Dacă zonele restante sunt insule, se îndepărtează cu o freză potrivită subdimensionat globulară.

Pereţii meziali şi distali ai acestei porţiuni de cavitate preparată vor avea o direcţie uşor convergentă spre ocluzal corespunzător formei frezei. Aceasta oferă retenţie suficientă. Dacă s-a folosit înclinarea distală a frezei, peretele mezial şi distal vor converge unul spre altul, iar în altă ordine de idei, peretele distal poate să fie divergent spre ocluzal în legatură cu axul lung al dintelui. Această divergenţă ajută la conservarea dentinei suprot şi a crestelor marginale puternice în aşa fel ca distanţa dintre unghiul diedru disto-pulpar şi suprafaţa distală să nu fie mai mică de 2 mm.

Pentru a prepara porţiunea palatinală, axul lung al frezei va fi paralel cu suprafaţa palatinală. Se va avea grijă ca freza să nu derapeze şi să deterioreze smalţul din această zonă, pentru că aceasta ar duce la creşterea unghiului conturului marginal dincolo de limitele acceptabilităţii (110°).

Înclinaţia vestibulară a frezei trebuie să fie alterată o dată cu progresiunea în tăiere, stabilindu-se o adâncime corectă şi uniformă de 1,5 mm a peretelui axial pe porţiunea palatinală. Peretele axial va urma conturul suprafeţei palatinale a dintelui.

Din această fază se foloseşte freza 245 sau 330 cu axul lung perpendicular pe suprafaţa palatinală pentru a accentua unghiurile mezio- şi disto-axiali şi pentru a-i face uşor convergenţi comform formei frezei.

Păstrând freza perpediculară pe suprafaţa dintelui se va rotunji muchia pulpo-axială. Dacă se lasă această muchie bine exprimată, se sporeşte posibilitatea fracturării materialului nu atât din cauza adâncimii neadecvate cât şi a unghiurilor interne care vor acţiona ca un ic.

Prepararea primară este acum gata. În mod obişnuit nu sunt necesare retenţii suplimentare, dar se pot asigura retenţii folosind freza 1/4, sculptând şănţuleţe în unghiurile diedre mezio-axiale şi disto-axiale. Dacă aceste unghiuri sunt în smalţ, peretele axial trebuie să fie adâncit la 0,2 mm dincolo de joncţiunea smalţ-dentina pentru ca aceste şanţuri să se facă în dentină şi să nu submineze smalţul,

iar dentina dintre şanţ şi joncţiunea smalţ-dentină să nu fie mai mică de 0,2 mm.

Adâncimea şanţurilor de retenţie pe podeaua gingivală este un offset. Direcţia de tăiere a acestor şanţuri de retenţie este bisectoarea unghiurilor respective. Şanţurile de retenţie diminuează în adâncime o dată cu înaintarea spre suprafaţă şi se termină la jumătatea drumului de-a lungul peretelui axial.

În cazul molarilor mici, partea ocluzală având pereţii neparaleli pentru a asigura retenţia, se va folosi freza 33 1/2 pentru a realiza o mică retenţie în unghiul vestibulo-pulpar. Se va avea o grijă deosebită de a nu submina smalţul.

Îndepărtarea structurilor defecte şi a leziunilor carioase. Se îndepărtează fosele sau fisurile restante sau structurile dentare cariate de pe peretele pulapar sau parapulpar, folosind o freză globulară potrivită sau un excavator discoid sau ambele. Îndepărtarea cariei restante în dentină nu va afecta forma de rezistenţă dacă un perete pulpar "plat" va înconjura excavaţia.

12.1.5 Prepararea cavităţilor de clasa I în foseta vestibulară a molarilor mandibulari (cavitate clasa I B)

Adesea suprafaţa vestibulară a molarilor mandibulari prezintă un defect reprezentat de foseta vestibulară. Grosimea smalţului în această fosetă este de cca 1,3 mm. O cavitate preparată care include această fosetă este guvernată de extinderea cariei şi este în general conservativă.

Cavitatea se prepară cu freza 245 sau 329 (la turbina + spray) poziţionată perpendicular pe suprafaţa dintelui. Acolo unde acest defect este mic se va folosi freza 169 L. Intrarea în fosetă se face punctiform la o adâncime de 1,5 mm printr-o inserţie uşoară şi imediat freza se retrage când este în stare de rotaţie. Pătrunderea la 1,5 mm va poziţiona peretele axial chiar în dentină. Se usucă cavitatea şi se examinează dacă au rămas ceva defecte sau ţesut cariat, ce se va îndepărta.

Uneori este necesară extinderea cavităţii pentru a crea acces la procesul carios. Dacă este indicat, se aplică o bază. Menţinând freza 245 sau 330 perpendicular pe suprafaţa vestibulară, rezultă pereţi laterali uşor convergenţi, de aceea nu sunt necesare retenţii suplimentare. Dacă totuşi sunt necesare retenţii suplimentare, se va folosi freza sferică nr 1/4 care relizează mici şanţuri în dentină, nesubminând smalţul. Astfel de retenţie se indică mai ales în cavităţile mici, preparate cu freza 169 L.

12.1.6 Prepararea cavităţii de clasa I pentru amalgam în fosetele palatinale ale frontalilor maxilari (cavitate clasa I C)

Fosetele defecte de pe feţele palatinale ale frontalilor maxilari se pot restaura şi cu amalgam, după prepararea cavităţii, pentru că în general sunt mici, iar esteticul nu

este afectat. Se foloseşte freza 245 sau 330 în poziţie perpendiculară pe suprafaţa palatinală, iar prepararea este conservativă, deoarece conturul marginal al cavităţii este guvernat de extinderea ariei. Când defectul este mic se va folosi freza 169 L.

Adâncimea penetrării iniţiale va fi 1-1,2 mm, care este mult mai superficială decât în alte fosete şi fisuri, din moment ce smalţul este subţire. Resturile de defecte şi ţesut carios se îndepărtează cu o freză globulară subdimensionată potrivită. Dacă este necesară retenţia, se foloseşte freza 1/4 – ce va crea mici şanţuri în dentină în cazul utilizării la preparare a frezei 169L.

Incisivul lateral maxilar uneori prezintă o dezvoltare în foseta lingual – ceea ce se cheamă "dens in dente". Apare ca o învaginare adâncă a fosetei palatinale şi se poate vedea pe radiografie. Prepararea cavităţii şi restaurarea este foarte dificilă, din cauză că defectul şi/sau caria sunt adânci şi extinse – ceea ce poate duce la deschiderea camerei pulpare sau perforaţia suprafeţei radiculare.

Restul paşilor în prepararea cavităţilor sunt direcţionate de extinderea procesului. Restaurarea profilactică a dintelui "dens in dente" poate să prevină pierderea dintelui prin carie.

12.1.7 Prepararea cavităţii de clasa I în fosele ocluzale ale primului molar mandibular (cavitate clasa I A)

Mulţi premolari mandibulari nu prezintă şanţuri ocluzale pentru că au un cuspid voluminos vestibular, iar această faţă este traversată de o creastă de smalţ puternică. Oricum, premolarul poate prezenta fosete defecte mezial sau distal sau chiar ambele. De regulă acestea sunt uşor de resturat prin aplicarea unor mici obturaţii de amalgam.

Cu freza 245 sau 330 înclinată potrivit (perpendicular pe suprafaţa ocluzală care are o pantă de înclinare de 45°) se intră în foseta cu capul frezei la o adâncime de 1,5 mm şi se extinde lateral acolo unde este indicat pentru a include defectele sau ţesuturile cariate.

Freza se va ţine înclinată spre lingual pentru a cădea perpendicular pe suprafaţa premolarului, poziţie care se va menţine şi va conserva structurile dentare ce sunt suport pentru micul cuspid lingual. În plus, direcţia peretelui vestibular preparat va avea între el şi amalgam un unghi de 90° la nivelul conturului marginal.

Este important a se proteja creasta de smalţ mezială şi distală sau de a nu o submina. În cazul în care există o fisură (un şanţ ocluzal) care leagă cele două fose, se va prepara o cavitate convenţională unică.

Să nu uităm că o adâncime de 1,5 mm are ca rezultat un perete pulpar care este departe de joncţiunea smalţ-dentină. Dacă din cauza defectelor variate sau a ţesuturilor cariate, este necesară extinderea peretelui pulpar cu 0,2 mm dincolo de joncţiunea smalţ-dentină.

O "atenţie specială" se va acorda faptului că acest perete este iniţial înclinat cu 45° spre lingual. Acesta este necesar pentru a conserva dentina cât mai mult, cornul pulpar vestibular ca şi dentina suport a micului cuspid lingual.

12.1.8 Prepararea cavităţii de clasa I în fosetele ocluzale şi şanţurile premolarului secund mandibular (cavitate clasa I A)

În general, anatomia ocluzală a acestui dinte nu necesită atenţie specială în ceea ce priveşte conturul marginal. Oricum, în cazul în care sunt prezenţi doi cuspizi linguali, apare al doilea şanţ care se va extinde spre faţa lingual. În timpul preparării cavităţii, extensia lingual de-a lungul şanţului este permisă numai dacă aceasta nu va submina creasta de smalţ lingual prin îndepărtarea dentinei de suport.

Această limită a extensiei are ghidaj unghiul diedru pulpar, care trebuie să fie la 2 mm de suprafaţa lingual a coroanei dentare. Să nu uităm că ameloplastia poate uneori să elimine porţiunea terminală a şantului, şi efectuând o supafaţă de smalţ netedă pe o creastă anterior cu o fisură.

În cazul în care creasta de smalţ este slabă sau fisura rămâne în ciuda ameloplastiei, atunci este necesară extensia pe suprafaţa lingual. Podeaua pulpară a extensiei este adâncă de 1,5 mm sau mai adâncă dacă este necesar să includă şi şanţul extins.

În cazul în care atât primul cât şi al doilea premolar nu au şanţuri de unire a fosetelor, se vor restaura ca la primul premolar.

12.1.9. Prepararea cavităţii de clasa I în foseta ocluzală a primului molar maxilar (cavitate clasa I A)

Cavitatea rezultată în această regiune anatomică are unele caracteristici apropiate cavităţilor de clasa I a premolarilor maxilari şi de aceea se vor sublinia numai diferenţele.

Un element anatomic prezent se va păstra cu mare grijă este creasta oblică de smalţ, care nu va fi secţionată şi nici subminată în timpul preparării, cu scopul de a păstra o coroană rezistentă. Oricum, dacă este necesar, se va extinde prepararea chiar până în foseta distală şi de aici în şanţul ocluzo-palatinal, dacă este cariat, după tehnica descrisă în 12.1.4.

12.1.10. Prepararea cavităţii de clasa I pe suprafaţa ocluzală a molarilor mandibulari (cavitate clasa I A)

Adesea pe molarii mandibulari există şanţuri adânci, retentive sau cariate, care se extind şi se continuă cu şanţurile de pe faţa vestibulară. Această situaţie

dictează extinderea preparării ocluzale pe suprafaţa vestibulară pentru a include toate şanţurile.

Se foloseşte freza 245 sau 330 care se introduce la o adâncime de 1,5 mm perpendicular pe suprafaţa ocluzală. Se menţine această direcţie şi adâncime în aşa fel încât peretele pulpar al preparării ocluzale să fie perpendicular pe axul coroanei. Porţiunea vestibulară a preparării se sculptează cu freza 245 sau 330, al cărei ax lung este ţinut paralel cu suprafaţa vestibulară.

O sculptare suplimentară se va face cu această freză ţinută cu axul lung perpendicular pe suprafaţa vestibulară – care va permite accentuarea unghiurilor dintre pereţii mezio-axal şi disto-axial şi conferirea unei convergenţe vestibulare.

În cazul în care accesul dinspre vestibular este limitat, se poate folosi freza 169 L direcţionată paralel cu suprafaţa vestibulară.

Un perete gingival plat al extensiei este de dorit pentru a realiza forma de rezistenţă. Dacă pereţii meziali şi distali sunt paraleli sau uşor convergenţi, nu este necesară retenţia suplimentară. Dacă sunt necesare şanţuri suplimentare de retenţie, se vor efectua în manevra cavităţii ocluzo-palatinale a molarului prim maxilar şi în cazul folosirii frezei 169L la prepararea cavităţii.

12.2 PREPARAREA CAVITĂŢILOR DE CLASA a II-a RESTAURATE CU AMALGAM

Restaurarea din amalgam care reface una sau ambele feţe proximale ale dintelui, este de durată, dacă:

- cavitatea este preparată corect;
- matricea este aplicată adecvat;
- este folosită diga;
- manipularea materialului este corespunzătoare.

Nerespectarea acestor principii va realiza o restauraţie de proastă calitate.

Indicaţii şi contraindicaţii. Când o carie a afectat faţa proximală, următorii factori vor fi luaţi în seamă în selectarea materialului restaurator pentru clasa a II-a.

- Incidenţa şi extinderea pe suprafaţa proximală vestibulară şi orală a cariei. La pacienţii cu incidenţă mare a cariei, se recomandă restauraţia cu amalgam. Cînd leziunea carioasă este adâncă şi extinsă, se va alege ca material de restaurare incrustaţia care este superioară amalgamului. Prezenţa cariei orale sau vestibulare este un ghid pentru a alege restaurarea cu amalgam. Oricum, atunci când sunt prezente şi carii atât vestibular cât şi oral, se va aplica o coroană de înveliş.

Amalgamul este materialul de elecţie pentru refacerea leziunilor mici proximale. deoarece cavitatea preparată este suficient de conservativă iar restaurarea va face un serviciu îndelungat şi nu va dăuna rezistenţei structurilor dentare rămase.

- Vârsta pacientului. Atunci când condiţiile indică amalgamul ca material de elecţie pentru restaurare, se va folosi indiferent de vârstă. Amalgamul pare să fie cel mai

potrivit atât pentru pacienţii tineri, cât şi pentru cei în vârstă, care în general sunt susceptibili la carie (şi mai ales la carie secundară) pentru că ambele leziuni presupun o dietă cariogenă şi o igienă saracă.

Caria radiculară este frecventă la persoanele în vârstă, iar leziunea suprafeţei proximale radiculare pe dinţii posteriori ai acestor persoane au indicaţie de a se reconstitui cu amalgam.

- *Esteticul.* Amalgamul este cel mai indicat şi utilizat material pentru obturarea dinţilor posteriori, dar este contraindicat în acele regiuni ale cavităţii orale, unde aspectul metalic al restauraţiei ridică obiecţii din partea pacientului. Aplicarea de rutină a materialelor fizionomice în aceste leziuni este contraindicată.

Leziunile de pe feţele mezio-vestibulare ale premolarilor şi molarilor maxilari sunt vizibile, de aceea se impune economie maximă de ţesuturi dentare, fără a face rabat la aplicarea principiilor în favoarea factorului estetic.

- *Economicul.* Costul unei reconstituiri din amalgam este mult mai mic decât al unei incrustaţii. Acest aspect se va discuta cu pacientul, expunând avantajele şi dezavantajele care rezultă din această alegere.

- *Reabilitarea arcadelor dentare.* Obturarea tuturor dinţilor posteriori cu amalgam este practicată la mulţi pacienţi, în limitele indicate. Dacă este necesară refacerea unor dinţi posteriori cu incrustaţii din aur, atunci se vor înlocui toate obturaţiile de amalgam pentru a evita bimetalismul, deoarece acţiunea galvanică este neplacută pentru pacienţi, chiar dacă este de un nivel scăzut.

Prepararea cavităţii ocluzale. Cavitatea ocluzală se prepară în aceeaşi manieră ca şi cavitatea ocluzală descrisă mai înainte.

O dată terminată cavitatea ocluzală, freza se menţine paralelă cu axul coranei şi se extinde prepararea spre mezial sau distal unde este leziunea şi se opreşte brusc la 0,8 mm (diametrul frezei) în creasta de smalţ marginală. Pasul ocluzal în această regiune este uşor lărgit vestibulo-oral, faţă de zona opusă, pentru că o lărgire adiţională este necesară pentru a realiza cavitatea proximală.

Smalţul proximal izolator. Procedura iniţială în prepararea porţiuni proximale a cavităţii este izolarea smalţului proximal prin *tăierea şanţului proximal.* Aceasta este o procedură critică importantă în prepararea conservativă a cavităţii şi se va prezenta în detaliu.

- Cu aceeaşi orientare a frezei, este poziţionată pe peretele pulpar în apropierea crestei marginale restante. Se foloseşte din nou turbina + spray, apăsând-o în direcţie gingivală până se descoperă joncţiunea smalţ-dentină, dacă n-a fost descoperită deja.

- Următorul pas permite tăierea cu capul frezei a unui şanţ gingival de-a lungul joncţiunii smalţ-dentină expuse, în proporţie de două treimi (2/3) din cantitatea de dentină şi 1/3 din cantitatea de smalţ.

Presiunea este direcţionată gingival şi uşor înclintă spre suprafaţa proximală afectată, păstrând contactul cu smalţul proximal izolator, în timp ce freza este deplasată prin mişcarea de balansare vestibular şi oral de-a lungul joncţiunii smalţ-dentină. Extinderea acestui şanţ dincolo de carie sau de lăţimea contactului este mare.

Din cauză că dentina este mai moale decât smalţul, se taie mai uşor, freza va fi acţionată să taie la distanţă dentina ce suportă smalţul. Smalţul dur acţionează că un ghid

pentru freza, astfel creând un perete axial care vestibulo-oral urmează conturul suprafeţei proximale şi conturul joncţiunii smalţ-dentină.

Ca un ghid suplimentar pentru limita extensiei vestibulare şi orale a şanţului, se vizualizează complet marginile mezio-vestibulare şi mezio-orale, ca şi proiecţia unghiurilor drepte a limitei vestibulare şi orale a smalţului. Când se tratează o leziune mică, aceste margini vor fi evidente adiacent dintelui numai prin 0,2-0,3 mm.

Un ghid pentru extensia gingivală a casetei este acea realizare care completează prepararea peretelui gingival şi va fi numai o uşoară plasare cervicală a limitei gingivale a şanţului şi distanţa faţă de dintele adiacent va fi de maxim 0,5 mm când se prepară o cavitate mică.

Evidenţiera marginilor proximale (mezio-vestibulare, mezio-orale şi gingivale) mai mare de 0,5 mm este excesivă dacă nu se indică includerea ţesutului carios sau a smalţului subminat. Odată ce marginile cavităţii proximale sunt finalizate, poziţia lor (a pereţilor proximali VO şi gingival) este adesea stabilită cu instrumente de mână (dălţi, bizotatoare, toporişti) şi nu vor fi extinse cu freze 245 sau 330, din moment ce vor fi prelucraţi cu aceste instrumente.

Plasarea marginilor gingival se va evita pe cât posibil, deoarece se consideră a fi un factor adjuvant al bolii parodontale.

Şanţul proximal va fi suficient de adânc în dentină (cca 0,6 mm), pentru că în peretii vestibulari şi orali se vor prepara şanţurile de retenţie – pentru a nu submina smalţul proximal. Din cauză că smalţul proximal devine mai subţire dinspre ocluzal spre gingival, capul frezei va deveni vizibil pe suprafaţa externă a dintelui cu cât se progresează cu sculptarea înspre gingival.

Premolarii pot să aibă cavităţile proximale mai puţin adânci axial decât molarii, din cauză că premolarii au un strat de smalţ mai subţire. Oricum, adâncimea ideală dentinară axială a cavităţilor proximale a premolarilor şi molarilor va fi similară (2/3 din diametrul frezei 245 sau cca 0,6 mm). Adâncimea totală axială a peretelui gingival va fi de minim 0,8 mm (diametrul frezei 245 sau 330) care se va întâmpla atunci când extensia plasează marginile gingivale în cement.

Adâncimea gingivală în direcţie apicală a şanţului proximal poate să fie măsurat printr-o primă notare a adâncimii frezei nerotate în şanţ, apoi se scoate freza din preparare şi se aplică în ambrazura vestibulară la acelaşi nivel notat deja pe freză, pentru a observara relaţia capului frezei cu contactul dintelui adiacent.

Şanţul tăiat proximal este divergent înspre gingival, de aşa manieră ca dimensiunea V-O gingivală va fi mai mare decât cea ocluzală. Această divergenţă gingivală contribuie la forma de retenţie datorată plasării marginilor V şi O la nivelul gingival, în timp ce conservă creasta marginală şi furnizează un unghi de 90° marginal pentru amalgam.

Nu se va extinde exagerat şanţul proximal înspre V şi O. Rareori nu se permite extinderea V şi O dincolo de contactul proximal: un exemplu ar fi o leziune unică proximală unde există un contact proximal deschis într-o cavitate curată.

Următoarele două tăieturi se efectuează: una la limita V a şanţului (puţului) proximal şi alta la limita orală, extinzându-se puţul (şanţul) spre suprafaţa de smalţ

proximală în direcţia prismelor de smlaţ. Se extinde această tăiere până ce freza este aproape de smalţ la nivelul punctului de coantact: partea laterală a frezei poate să emeargă uşor spre suprafaţă la nivelul podelei gingivale.

Această fază slăbeşte smalţul rămas prin care porţiunea izolată este susţinută. Dacă acest nivel este gândit a fi insuficient gingival, se va executa imediat o extensie suplimentară folosind smalţul proximal izolat ca şi ghid pentru freză, astfel protejând contra lezării suprafeţei dintelui vecin. În acest stadiu, oricum, peretele rămas de smalţ adesea se rupe în timpul preparării, mai ales cînd se foloseşte turbina.

Dacă acum mai este necesară utilizarea frezei, se indică o bandă în jurul dintelui vecin pentru a proteja suprafaţa acestuia de a fi lezaţi. Dacă însă coaja de smalţ persistă, aceasta va fi ruptă cu un excavator.

Pentru a proteja gingia şi diga atunci când se extinde gingival peretele gingival, se va plasa deja un ic de lemn în ambrazura gingivală care va presa gingia şi diga. Dacă se anticipează o extensie gingivală mare se va folosi mai degrabă un ic rotund care este mai potrivit decât cel triunghiular. În timp ce peretele gingival este tăiat, unghiurile capului frezei pot în acelaşi timp să radă icul.

Finisarea casetei proximale şi a pereţilor de smalţ. Cu o toporişcă de smalţ (10-7-14) sau cu o daltă biangulară (12-7-8) sau cu amândouă se clivează smalţul subminat proximal rămas, stabilind o direcţie potrivită a pereţilor V şi O.

Se indică la marginile proximale un contur marginal cu un unghi de 90° în aşa fel ca aceşti pereţi să fie orientaţi în direcţia prismelor de smalţ şi comform proprietăţilor materialului de restaurare. În mod ideal şi pentru o preparare conservatoare în cazul leziunilor mici, marginile V şi O vor fi faţă de dintele adiacent numai la 0,2-0,3 mm.

De asemenea, îndepărtarea smalţului subţire, slab, de-a lungul peretelui gingival se va face cu o toporişcă de smalţ printr-o mişcare de răzuire. În mod ideal, distanţa dintre acest perete complet preparat şi dintele vecin va fi de 0,5 mm şi se poate măsura cu o sondă fină sau spatulă bucală flexibilă, a cărei grosime este de 0,5 mm şi care trebuie să treacă prin acest spaţiu.

Când sunt gata pereţii cavităţii proximale, vor converge ocluzal. Pe lângă faptul că oferă posibilitatea sculptării retenţiei cavităţii proximale, acestă convergenţă conservă şi creasta de smalţ proximală, decât dacă aceşti pereţi ar fi pregătiţi paralel. S-a demonstrat că restaurarea cu amalgam conservativă a clasei a II-a arată mai puţine defecte marginale decât în cazul restaurărilor mari.

Privind în sens ocluzo-gingivală, direcţia peretelui de smalţ V este paralelă cu direcţia prismelor de smalţ, astfel, în mod obişnuit se creează ceea ce se numeşte *curbura inversă* în conturul marginal. A se nota că această curbură este suficientă pentru a realiza un unghi de 90° pentru amalgam la nivelul marginii V. Lingual (oral) curba inversă de obicei nu este necesară sau este minimă.

Dacă se folosesc frezele pentru finisarea şi definitivarea cavităţilor proximale, după îndepărtarea smalţului protector există pericolul ca aceste freze să lezeze suprafaţa proximală a dintelui vecin sau să facă rupturi în peretele gingival sau să taie din pereţii laterali. Aceasta va avea ca rezultat, în final, crearea unui unghi marginal mai mic de 90° pentru amalgam, ceea ce nu este de dorit. Dacă se folosesc instrumente rotative pentru finisarea marginilor de smalţ, se indică aplicarea intermitentă a frezei de la piesa cu microaer şi o vizibilitate crescută.

Îndepărtarea smalţului defect rămas şi a dentinei cariate reziduale. Această fază se efectuează în aceeaşi manieră ca şi la clasa I. Prezenţa cariei pe o porţiune limitată a peretelui pulpar nu necesită şi nu se indică adâncirea întregului perete.

Dentina cariată reziduală se va îndepărta cu ajutorul unei freze globulare potrivit ca mărime, la turaţie redusă sau cu un excavator discoidal sau cu amândouă. Se întrerupe excavaţia când se constată că locul este dur la palpare şi de culoare normală.

Îndepărtarea acestei dentine colorate şi a smalţului defect nu va influenţa forma de rezistenţă. Pentru a avea o formă de rezistenţă bună, ocluzal va avea cel puţin două zone plane la acelaşi nivel în dentină sănătoasă, diametral opuse la periferia excavaţiei.

În cazul în care există dentină cariată pe peretele axial, nu se recomandă adâncirea întregului perete axial spre pulpă. În plus pereţii laterali se extind cât este necesar, până când aceştia sunt în ţesut sănătos.

"În astfel de situaţii, adâncimea axiala a unghiurilor diedre axio-V, axio-O şi axio-gingivale nu ar fi niciodată alterată de prezenţa cariei pe peretele axial". Dentina cariată de pe acest perete se va îndepărta cu freza globulară potrivită sau cu un excavator sau cu amândouă.

După ce s-a completat extensia gingivală minimă se poate ca pe peretele gingival să rămână o leziune carioasă ce formează o arie alb-cretoasă. Aceasta dictează extinderea unei părţi sau a întregului perete gingival, până în structurile dentare sănătoase. O extindere importantă ne va face mari dificultăţi la aplicarea matricei şi icului de lemn.

Dacă în peretele gingival în porţiunea centrală a sa există o carie, se va îndepărta numai aceasta, lasându-se V şi O perete gingival plan mărginitor în poziţie mai ocluzală. Aceasta permite icului, bandei să intre corect şi să se contureze fără a leza ţesuturile moi gingivale. Aplicarea icului va adapta în această zonă banda de dinte. În acest caz amalgamul se aplică prima dată aici, fără o presiune mare. În plus, când se modulează amalgamul, excesul din această zonă se va îndepărta şi modela.

Dacă există o cavitate V sau O dincolo de poziţionarea marginală convenţională, astfel de variaţii de la forma ideală a cavităţii, permit conservarea structurilor dentare. O extensie parţială a peretelui este permisă dacă:

- peretele nu este subţire;
- extensia rămâne accesibilă şi vizibilă;
- rămâne suficient perete gingival plat care să suporte restauraţia;
- o joncţiune potrivită a marginilor smalţ-amalgam este posibilă.

Finisarea marginilor de smalţ şi bizotarea. Pereţii cavităţii şi marginile se vor inspecta pentru a descoperi smalţul subminat şi marginile neregulate, care, dacă sunt prezente, vor necesita o finisare suplimentară.

Khera şi Chan au demonstrat că are loc o fractură redusă a marginilor dacă acestea au fost îndreptate şi netezite. Ocluzal nu se indică bizotarea, ci numai realizarea unui unghi de 90° între smalţ şi amalgam, care va avea că rezultat margini de smalţ şi amalgam puternice.

Se vor folosi bizotatoare de prag gingival, fie meziale, fie distale, după locul leziunii sau al cavităţii rezultate. Pentru mezial se foloseste bizotatorul R şi L 13.85.10.14 care va realiza o uşoară bizotare a conturului marginal la nivelul peretelui gingival, dacă acesta este în smalţ formând un bizou de 20°.

Bizoul nu va fi mai înclinat decât este necesar pentru a asigura prisme de smalţ întregi, care formează marginea de smalţ şi nu mai lată decât smalţul. Când peretele gingival este poziţionat în cement, bizoul nu este indicat.

De asemeni, bizotatoarele de prag gingival se vor folosi şi pentru bizotarea sau rotunjirea muchiei pulpo-axiale. Aceasta creşte cantitatea de material de restauraţie şi îi sporeşte rezistenţa la nivel ocluzal şi proximal şi va face să nu se mai concentreze forţe la acest nivel, reducând tendinţa amalgamului de a se fractura în această zonă.

Asigurarea formei de retenţie. Fiecare din cavităţi: ocluzală şi proximală va beneficia de forma sa de retenţie. Convergenţa ocluzală a pereţilor V şi O precum şi desenul de coadă de rândunică, oferă suficientă retenţie porţiunii ocluzale a cavităţii de clasa a II-a.

Convergenţa spre ocluzal a pereţilor proximo-vestibulari şi proximo-orali oferă retenţie în direcţie ocluzală. Pentru a asigura forma de retenţie definitivă a porţiunii proximale a cavităţii sunt necesare realizarea de "şanţuri" pentru a împiedica deplasarea proximală a restauraţiei.

Folosind freza nr 169 L sau 1169 se taie şanţuri retenţive în unghiul axio-oral şi axio-vestibular, freza fiind înclinată uşor şi mişcată paralel cu joncţiunea smalţ-dentină. Freza este înclinată să permită tăieri de adâncime egală cu diametrul vârfului frezei (0,5 mm) şi permite diminuarea în adâncime a şanţului de retenţie înspre ocluzal, terminându-se la nivelul întâlnirii peretelui axial oral şi pulpar.

Atunci când aceste unghiuri diedre sunt mai scurte de 2 mm şanţurile de retenţie se extind ocluzal în smalţ, dispărând la mijlocul distanţei dintre joncţiunea smalţ-dentină şi conturul marginal.

Unii operatori preferă să folosească freza 33 1/2 sau freza nr 1/4 rotundă pentru a efectua aceste şanţuri de retenţie. Freza rotindu-se este purtată în interiorul unghiului şi mişcată paralel cu joncţiunea smalţ-dentină la o adâncime egală cu diametrul frezei pe o lungime de mai puţin de 2 mm şi se termină pierdut la întâlnirea pereţilor laterali cu cel pulpar şi axial (la nivelul muchiei pulpo-axiale).

Distanţa dintre peretele proximal V şi O afectează adâncimea şanţurilor de retenţie proximală ca şi aplicarea altor măsuri suplimentare de retenţie. Cavităţile proximale înguste permit şanţuri de retenţie suplimentare superficiale (offset). Cavităţi proximale largi permit şanţuri de retenţie adânci (diametru).

Se poate efectua şi în peretele gingival şanţuri de retenţie, dar numai în cavităţile proximale extinse dincolo de unghiurile diedre proximale ale coroanei. Diminuarea şanţului de retenţie depinde de mărimea cavităţii proximale.

În general şanţul se prepară cu freza nr 1/4 sau 1/2, 2-3 mm în lungime V-O şi 0,2-0,3 mm dincolo de joncţiunea smalţ-dentină. Pentru a realiza retenţie suplimentară în peretele gingival se poate folosi şi crearea de puţuri care se realizează cu freza 1/2 sau 1 - 0,5-1 mm adâncime gingivală şi 0,2-0,3, dincolo de joncţiunea smalţ-dentină.

Cu privire la metoda care realizează şanţurile de retenţie, este necesară o grijă extremă pentru a proteja dentina care suportă smalţul (şi a nu o îndepărta) pentru a nu realiza subminarea lui. De asemenea nu se va prepara şanţul în întregime în peretele axial, pentru că nu se obţine o retenţie eficientă şi există riscul deschiderii camerei pulpare.

O poziţionare incorectă a unghiurilor axio-V şi axio-O nu se vor folosi ca ghid de trasare pentru şanţurilor de retenţie. Dacă unghiul axial este la fel superficial, şanţul poate să submineze smalţul, de dentină suport. Dacă unghiul este prea adânc, efectarea şanţului poate duce la deschiderea camerei pulpare.

Mondelli şi Co au demonstrat că şanţurile proximale de retenţie în unghiul axio-vestibular şi axio-oral întăreşte semnificativ istmul cavităţii de clasa a II-a.

12.2.1 Prepararea cavităţilor de clasa a II-a pe o singură suprafaţă proximală

In cazul în care se prepară o cavitate de clasa a II-a pentru amalgam pe premolarul 1 inferior, abordarea convenţională şi tehnica trebuie modificată din cauza structurii sale morfologice, şi în special din cauza dimensiunii reduse a cuspidului lingual.

La aceşti dinţi ca şi la toţi ceilalţi dinţi, principiul de preparare a cavităţilor pentru amalgam trebuie să fie corelate cu proprietăţile fizice ale materialului de restaurat şi structura anatomică a dintelui. Este uşor de înţeles că sculptarea judicioasa în şanţul central va slăbi cuspidul lingual şi o extensie excesivă în direcţie vestibulară se va apropia foarte mult de sau va expune cornul pulpar vestibular.

De aceea, atunci când se prepară cavitatea ocluzală, freza se va ţine uşor înclinată spre lingual pentru a stabili o direcţie corectă a peretelui pulpar care oferă suport dentinar pentru cuspidul lingual şi previne deschiderea cornului pulpar.

Faţa oc luzală a premolarului 1 prezintă diverse desene ocluzale, cele mai multe prezentând o puternică şi înaltă creastă transversală de smalţ. Adesea aceste creste nu permit legarea celor două fosete printr-un şanţ şi ca atare prepararea cavităţii de clasa a II-a nu va traversa această creastă. Dacă şi cealaltă fosetă este afectată se prepară separat.

Din această cauză se va prepara prima dată cavitatea proximală. Cu această ocazie, fosa proximală implicată este ocupată în întregime de freza 245 sau 330. Apoi se intră direct cu freza în creasta de smalţ proximală şi atunci pulpar dacă este necesar până ce joncţiunea smalţ-dentină devine vizibilă.

Mai departe se procedează după tehnica descrisă mai sus. Apoi ne întoarcem ocluzal şi preparăm cavitatea în coadă de rândunică.

Diferenţa de bază în prepararea cavităţii pe acest dinte faţă de alţii este înclinarea vestibulară a peretelui pulpar. Istmul va fi suficient de larg, dar nu aşa de larg ca să nu desfiinţeze coada de rândunică.

12.2.2 Primul molar maxilar

Atunci când este indicată restaurarea suprafeţei proximale M sau D pe molarul 1 superior, care are o creastă oblică de smalţ neafectată, se vor prepara două cavităţi complet separate, din cauză că această creastă oblică oferă o rezistenţă sporită dintelui.

Prepararea M-O în general nu este complicată. Atunci când fisura se extinde pe creasta marginală vestibulară şi nu poate să fie îndepărtată prin ameloplastie, defectul se va elimina prin extinderea preparării cavităţii. Uneori aceasta se poate întâmpla prin înclinarea frezei ca să creeze o divergenţă ocluzală în această regiune menţinând în acelaşi timp suportul crestei de smalţ.

Dacă acest defect nu se poate îndepărta fără a extinde marginea pe panta înaltă a crestei sau să subminăm marginile de smalţ, se extinde prepararea vestibulară direct în creastă. Această extensie vestibulară poate să rămână în smalţ, doar dacă are o adâncime de minim 1,5 mm. Extensia peretelui vestibular al cavităţi proximale se va extinde cât mai puţin, din motive estetice.

Extensia pe creasta oblică de smalţ este nedorită. Ocazional, este necesară extensia până în fosa distală din cauza extensiei procesului carios. Cu această ocazie se examinează şi şanţul ocluzo-palatinal, care dacă este afectat sau retentiv se include în preparare.

Adeseori, cuspidul disto-palatinal al multor molari superiori (în special molarii secunzi) pot să fie slăbiţi în timpul unei astfel de preparări din cauza reducerii lui dimensionale şi a extensiei procesului carios. Reconstituirea acestui cuspid devine necesară pentru a realiza o formă de rezistenţă bună.

12.2.3 Premolarul unu superior

Prepararea unei cavităţi de clasa a II-a pe faţa mezială a premolarului 1 superior necesită o atenţie specială, din cauza ambrazurii M-V, care prezintă importanţă estetică.

Direcţia ocluzo-gingivală a peretelui vestibular al cavităţii proximale va fi paralel cu axul lung al dintelui, deoarece o divergenţă a acestui perete înspre gingival poate avea ca rezultat expunerea restauraţiei de amalgam în ambrazura vestibulară, cu aspect inestetic nedorit. Extensia vestibulară a peretelui M-V cu freza 245 sau 330 va fi minimă, în aşa fel încât prepararea să fie lipsită numai de contact la marginea cavităţii, iar aceasta se va finisa cu toporişti de smalţ sau dălţi.

Dacă implicarea carioasă mezială este limitată la o fisură adâncă pe creastă se consideră ca risc de carie, nu se va trata prin ameloplastie, nu va implica punctul de contact, porţiunea proximală a cavităţii se prepară simplu prin extinderea direct în defect cu freza 245 sau 330 în aşa fel ca marginile să fie lingual de contact.

Dacă caria proximală este limitată la ambrazuri M-P, nu se va implica punctul de contact mezial în prepararea cavităţii. Dacă numai aspectul palatinal al punctului de contact mezial este cariat, nu este permis a se include întreg contactul în preparare din motive estetice, dacă marginile proximale vestibulare sunt vizibile şi accesibile când se plasează icul.

Cavitatea de clasa a II-a pe faţa distală se prepară ca şi cea de pe faţa proximală a premolarului 2 superior.

12.2.4 Variante în design-ul cavităţii

Prepararea de cavităţi simple. Almquist, Coman şi Lambert recomandă preparare unei cavităţi proximale fără faza ocluzală. Acest tip de cavitate va fi limitat la suprafaţa proximală cu contacte interproximale strânse, permiţând o extensie vestibulară şi orală minimă.

Ca şi în preparările convenţionale, pereţii proximali V şi O converg ocluzal. Pentru a compensa absenţa cozii de rândunică ocluzale, şanţul de retenţie proximal va avea 0,5 mm adâncime în unghiul diedru, conicizându-se la o distanţă de 0,3 mm de suprafaţa ocluzală.

Să ne reamintim că pentru o preparare ocluzo-proximală, cu un perete axial mai mic de 2 mm ocluzo-gingival, şanţurile de retenţie se vor extinde ocluzal dispărând la mijlocul drumului dintre joncţiunea smalţ-dentină şi marginea ocluzală.

12.2.5 Prepararea în şanţ sau tunel

Pacienţii în vârstă care au recesiune gingivală expunând cementul, adesea prezintă carii pe suprafaţa proximală radiculară, ce sunt plasate mult gingival faţă de punctul de contact.

ţinând cont de punctul de contact care nu trebuie distrus, atunci prepararea cavităţii pentru astfel de carii radiculare, se va aborda dinspre V sau oral şi au forma unui şanţ. După ce se aplică diga, prepararea se execută cu o freză globulară nr 2 sau 4. Pereţii ocluzal şi gingival vor fi perpendiculari pe axul lung al dintelui.

Când se face abordarea dinspre vestibular, peretele oral va fi vizibil dinspre vestibul, şi va permite exereza dentinei cariate, va oferi rezistenţă forţelor de condensare direcţionate lingual dinspre accesul vestibular.

Peretele vestibular trebuie deschis suficient să permită accesul şi vizibilitatea. Pereţii ocluzali şi gingivali vor fi suficient de adânci ca să permită realizarea şanţului de retenţie dincolo de joncţiunea smalţ-dentină cu 0,2 mm. Dacă marginile nu implică smaltul, pereţii vor fi de 0,75 mm la nivel gingival şi de 1 mm la nivel ocluzal, realizând în acelaşi timp un unghi de 90° la margini.

Excavaţia cariei profunde de pe peretele axial se realizează cu freza nr 2 sau 4. Şanţurile de retenţie se prepară cu freza globulară nr 1/4 la 0,2 mm, dincolo de joncţiunea smalţ-dentină, dacă ea există. Aceste şanţuri se plasează de-a lungul unghiurilor ocluzo-axiale şi gingivo-axiale.

12.2.6 Dinţii rotaţi

Prepararea cavităţilor în această situaţie va urma aceleaşi principii ca şi pentru dinţii normal aliniaţi. În aceste cazuri cavitatea proximală este plasată vestibular din cauză că leziunea proximală implică unghiul diedru M, D, V sau O al dintelui.

Când este rotat cu 90° şi leziunea proximală este situată pe suprafaţa vestibulară, se impune ori o redresare ortodontică ori o preparare de cavitate care include vârful cuspidului. Dacă leziunea este mică, se va face o preparare în şanţ, deşi marginile ocluzale pot să fie în zona de contact sau uşor ocluzal de ea.

12.2.7 Conturul marginal atipic

În această situaţie conturul marginal va fi conform cu necesitatea de restaurare a dintelui şi nu în mod necesar tipul clasic de cavitate de clasa a II-a.

De exemplu, coada de rândunică nu este necesară în cavitatea ocluzală în cazul preparării numai a unei cavităţi proximale, dacă nu este indicată de o fisură emanată din zona fosei ocluzale.

În mod similar, o fisură ocluzală va fi tratată astfel, daca este segmentat şanţul de o creastă de smalţ – cele două segmente se vor trata separat şi reconstitui cu condiţia ca preparările să fie separate de structuri dentare groase sănătoase de cel puţin 0,5 mm.

12.2.8 Restauraţiile unite

Este permis de a repara sau înlocui o parte a unei obturaţii de amalgam dacă restauraţia originală are forma rezistenţei şi retenţiei adecvată. Acest fenomen se întâmplă mai frecvent pe molari unde coada de rândunică a unei resturaţii poate să fie preparată fără a elimina coada de rândunică a restauraţiei existente.

Decizia de a lega cele două restauraţii impune ca prima restauraţie, sau o parte din ea, nu necesită înlocuire şi asigură procedura pentru o altă restauraţie proximală, deoarece o restautaţie M-O-D este mai complicată, în special în aplicarea matricei.

Ocazional, realizarea unei restauraţii de amalgam în două sau mai multe faze este indicată, cum ar fi pentru clasa a II-a, care este în contact cu o leziune de clasa a V-a. Preparând ambele leziuni deodată, se vor ridica probleme la condensare a materialului, probleme care se pot elimina preparând şi restaurând prima dată clasa a II-a şi apoi clasa a V-a.

12.2.9 Prepararea cavităţilor ce implică ambele suprafeţe proximale

Prepararea cavităţilor MOD pentru amalgam sunt necomplicate, cazul fiind similar cu situaţia în care s-ar prepara două cavităţi pe două suprafeţe separate cu excepţia că acestea sunt unite. Etapele preparării acestei cavităţi implică următorii timpi:

(1) aplicarea digăi
(2) stabilirea conturului marginal al porţiunii ocluzale
(3) izolarea smalţului proximal bilateral
(4) finisarea cavităţilor proximale şi a pereţilor de smalţ
(5) îndepărtarea dentinei cariate restante
(6) aplicarea bazei
(7) finisarea marginilor de smalţ
(8) asigurarea formei de retenţie.

Premolarul 1 mandibular. In această situaţie de preparare MOD, suportul micului cuspid lingual poate să fie conservat prin prepararea fazei ocluzale, în care se taie mai mult din structurile dentare vestibulare ale şanţului central, decât înspre lingual.

De asemenea, ne amintim că freza va fi ţinută înclinată spre lingual pentru a stabili o direcţie corectă a peretelui pulpar. Respectând aceste reguli, nu mai este necesară reducerea cuspidului lingual şi refacerea lui cu amalgam, dacă marginea linguală a cavităţii ocluzale se exinde mai mult de 2/4 din distanţa de la centrul şanţului la vârful cuspidului.

Atenţie specială se va acorda reducerii unui astfel de cuspid pentru că retenţia este serios diminuată, deoarece reducerea aproape că elimină peretele lingual al cantităţii ocluzale.

Adâncimea tăiată de referinţă de 1 mm va ajuta operatorul în stabilirea corectă a cantităţii de cuspid redus şi a conservării unei mici porţiuni de perete lingual. În acest caz, cuspidul lingual necesită o reconstituire minimă de amalgam de 1,5 mm grosime iar cuspidul necesită o reducere minimă de 2 mm.

Însă se permite reducerea cuspidului numai cu 0,5-1 mm şi în acest caz grosimea de amalgam câştigă 1,5 mm în grosime. Această procedură conservă mai mult perete lingual al istmului pentru forma de retenţie suplimentară.

Molarul 1 maxilar. Cavitatea MOD preparată necesită desfiinţarea (tăierea) crestei oblice pentru a putea uni cavitatea ocluzală cu cele două cavităţi proximale. Secţionarea acestei creste oblice este indicată numai dacă această creastă este subminată de carie, sau traversată de un şanţ adânc sau cele două cavităţi proximale sunt separate de o creastă oblică cu o grosime mai mică de 0,5 mm. Forma va fi similară cu cea a obturaţiilor unite.

Molarul 2 maxilar. Ocazional, porţiunea distală a suprafeţei vestibulare a acestui molar poate fi sediul unei leziuni carioase sau decalcificări. In cazul în care smalţul este uşor cavitar (cavitate superficială) acesta se poate elimina prin polizare şi finisare şi apoi aplicare de fluoruri topic şi efectuarea unei igiene buco-dentare riguroase şi cu paste fluorurate – fenomen ce poate împiedica continuarea leziunii şi apariţia cavitaţiei.

Dar dacă această decalcificare este adâncă, până la joncţiunea smalţ-dentină şi este prezentă şi carie pe faţa distală, se include în preparare întreg cuspidul disto-vestibular, preparând o cavitate MOD-V. Cele două leziuni se pot prepara şi restaura separat, prima dată cavitatea MOD şi apoi cea a cuspidului.

Dar dacă această preparare secvenţială se contraindică, prepararea va include cuspidul D-V până în aporpierea gingiei, dincolo de procesul carios, iar mezial include şanţul de descărcare vestibular.

Marginea gingivală a cavităţii va urma conturul gingiei. Lăţimea pragului gingival va fi de cca 1 mm. Forma de rezistenţă este astfel parţial suplimentată de acest prag gingival.

Se vor plasa şanţuri de retenţie în unghiul diedru M-V al proţiunii vestibulare a cavităţii, similar procedându-se şi în cavităţile proximale. Se indică, de asemenea, o retenţie în peretele gingival.

12.2.10 Proceduri pentru cuspidul distal al molarului 1 mandibular

Acest cuspid ridică frecvent probleme dacă sunt poziţionaţi pereţi sau margini disto-vestibular. Extensia vestibulară a marginii disto-vestibulare desfiinţează contactul distal, plasând adesea conturul marginal înspre centrul cuspidului, cu scopul de a realiza acest unghi de 90° la nivelul marginii cavităţii.

Când acest cuspid este mic, slab sau amândouă, extensia peretelui gingival distal şi a peretelui disto-vestibular include cuspidul D-V, plasând marginea chiar mezial de şanţul D-V.

Desfiinţarea şi refacerea cuspidului D-V, când extensia îl include secţionarea acestuia este o alternativă. O reducere minimă de 2 mm va rezulta într-o reconstituire minimă de 2 mm grosime. Reducerea se va face în aşa măsură ca să rezulte o strânsă legătură între amalgam şi structurile dentare.

Oricum reducerea şi restaurarea cuspidului D-V este mai de dorit decât desfiinţarea lui şi refacerea, pentru că porţiunea rămasă ne va ajuta în aplicarea matricei şi refacerea unei ambrazuri corespunzătoare.

12.2.11 Reducerea şi refacerea cuspizilor

Atunci când caria este extinsă pe unul sau mai mulţi cuspizi, în mod obişnuit aceştia se vor reduce în vederea refacerii cu amalgam. Când extensia V sau O este 2/3 din şanţul primar spre vârful cuspidului, reducerea lui este indicată pentru a realiza o formă de retenţie corespunzătoare, chiar în cazul preparării în vederea unei incrustaţii.

Reducerea se face de la început pentru că oferă acces şi vizibilitate pentru etapele următoare. Cantitatea de cuspid tăiată, de preferinţă, va fi de minim 2 mm pentru fiecare cuspid şi se va face fie cu freze cilindrice din carbură, fie cu diamantate. Unghiurile externe ale preparării vor fi uşor rotunjite pentru a reduce concentrarea de forţe la acest nivel.

Reducerea cuspizilor reduce semnificativ forma de retenţie din cauza pierderii înălţimii pereţilor verticali. În acest caz se indică retenţii suplimentare cum ar fi: şanţurile şi puţurile dincolo de joncţiunea smalţ-dentină. De asemenea retenţia poate să fie sporită prin folosirea de ştifturi poziţionate în puţuri TMS.

12.3 PREPARAREA CAVITĂŢILOR DE CLASA a III-a, a V-a ŞI a VI-a ÎN VEDEREA RESTAURĂRII CU AMALGAM

Dacă procedurile de preparare şi reconstituire a cavităţilor de clasa a VI-a sunt necomplicate, clasa a III-a şi a V-a ridică operatorului probleme speciale cum ar fi: ocluzie clinică corectă, răbdare şi ingeniozitate.

Prepararea cavităţilor de clasa a V-a sunt dificile, din cauza localizării, extinderii cariei şi a limitării vizibilităţii şi accesului.

12.3.1 Prepararea cavităţilor de clasa a III-a în vederea restaurării cu amalgam

Indicaţii şi contraindicaţii. Selecţionarea materialului de restaurare pentru cavităţile de clasa a III-a de acest gen se face după următoarele criterii:

Localizarea dintelui. Cea mai comună zonă pentru resaurarea cu amalgam a cavităţilor de clasa a III-a este reprezentată de faţa distală a caninilor superiori şi inferiori. În cazul în care există o carie extinsă pe mai multe feţe sau o reconstituire, de acelaşi aspect se indică aplicarea unei coroane.

Din motive estetice se contraindică refacerea cu amalgam a suprafeţei proximale a incisivilor şi suprafaţa mezială a caninului. De asemenea în arcul mandibular, se contraindică folosirea restaurărilor cu amalgam atunci când dinţii proemină şi mişcările buzelor le expune în timpul vorbirii.

Mărimea şi poziţia leziunii carioase. Restaurarea cu amalgam se recomandă atunci când caria nu a progresat şi nu a subminat unghiul incizal. În cazul în care unghiul incizal este implicat, se indică alte preparări mai complicate şi alt gen de materiale; caria nu implică faţa vestibulară şi există acces adecvat pe faţa orală pentru a realiza prepararea.

Esteticul. Aspectul conservativ şi o restauraţie finisată foarte bine într-o cavitate orală care nu expune în întregime dinţii, nu ridică obiecţii estetice. Oricum, dacă prepararea şi restaurarea este aproape de faţa orală, marginea vestibulară nu este vizibilă.

Materialele fizionomice oferă satisfacţii imediate, dar cu timpul se colorează şi îşi pierd conturul şi punctul de contact.

Vârsta pacientului. Restaurarea cu amalgam este frecventă şi indicată la pacienţii tineri, cu susceptibilitate mare a cariei. La pacienţii cu boli generale, tineri sau vârstnici, restaurarea cu amalgam este mai potrivită decât alte proceduri complicate şi obositoare, chiar dacă uneori acest material nu este cel ideal. Când amalgamul este indicat se va folosi indiferent de vârstă.

Economic. Oricum, restaurarea cu amalgam este mai ieftină şi mai accesibilă pentru pacienţi decât cea din aur sau alte materiale.

Avantaje. Restaurarea cu amalgam aduce servicii îndelungate pacienţilor şi mai avantajoase decât restaurările cu materiale fizionomice, mai ales când există tendinţa de a pierde conturul şi contactul cu dintele adiacent.

Silicatul fiind solubil, se dizolvă cu timpul şi expune marginile cavităţii cu pierderea conturului şi a punctului de contact. Răşinile compozite, deşi mai dure, nu sunt recomandate în restaurările cavităţilor de clasa a III-a pe faţa distală, din cauza rezistenţei la uzură încă pusă sub semnul întrebării.

Prepararea cavităţii pe canini. Se va expune prepararea şi restaurarea pentru clasa a III-a pe caninul superior. Cea pentru caninul inferior este identică, excepţie fiind

atunci când leziunea este mai mult vestibulară decât lingual, iar abordarea vestibulară este indicată pentru că restaurarea nu se observă.

Prepararea cavităţii de clasa a III-a pe canin este similară cu prepararea convenţională clasa a III-a ce va primi un material fizionomic. De regulă, prepararea include numai o faţă şi anume cea proximală. Coada de rândunică orală nu este indicată dacă nu a existat anterior sau nu este necesară pentru a spori retenţia.

Se abordează dintele cu freza nr. 2, iar în cazul că dintele este mic, din motive conservative se foloseşte freza nr 1/2 sau 1 la nivelul jumătăţii crestei disto-orale. Se poziţionează în aşa fel încât să penetreze direct în carie, care este de regulă spre gingival şi foarte puţin implică punctul de contact.

Freza se va ţine perpendicular pe suprafaţa orală a dintelui, iar penetrarea direct în smalţ va plasa freza în aşa poziţie care prin tăiere va izola o zonă de smalţul proximal afectat de carie, adiacent dintelui vecin = 0,5 mm, iar accesul va fi de 2 ori diametrul frezei şi îndepărtează leziunea carioasă, dar numai la o adâncime înspre pulpa de 0,5 mm în dentină sau 1 mm când peretele axial va permite 0,5 mm distanţa între şanţurile de retenţie şi margini (diametrul frezei nr 1/4). Dacă leziunea carioasă este mai adâncă decât această limită se va îndepărta ulterior.

Ideal şi pentru o cavitate mică, marginile vestibulare sunt lăsate 0,2-0,3 în ambrazura vestibulară având o formă curbă dinspre incizal spre gingival şi devin relativ neobservate. Conturul marginal oral se leagă de marginile incizale şi gingivale într-o curbă lină, realizând o preparare cu un mic perete sau chiar fără perete oral.

Conturul marginal va avea un unghide 90° la margini. Pereţii vestibulari incizal şi gingival vor fi făcuţi să se întâlnească în unghi drept cu peretele axial. Peretele oral întâlneşte peretele axial într-un unghi obtuz sau poate să se continue cu peretele axial. Peretele axial va avea o adâncime uniformă în dentină şi va prezenta forma suprafeţei proximale externe a dintelui.

Dacă este necesar, din cauza subminării de către caria extensivă incizală poate să desfiinţeze punctul de contact. Este foarte important conservarea unghiului disto-incizal.

Când se prepară peretele gingival şi acesta este în apropierea gingiei sau sub ea, se impune aplicarea unui ic în ambrazura care va presa şi proteja ţesuturile moi şi diga. Ocazional, în timpul preparării, acest ic se poate atinge cu freza. Să nu uităm că cel mai indicat este un ic triunghiular decât rotund în cazul marginilor gingivale profunde.

Se completează prepararea primară a cavităţii cu freza globulară nr 1/2 care va accentua unghiul intern şi în mod special pe cel axio-gingival. De asemenea această freză se poate folosi şi pentru finisarea marginilor de smalţ rugoase şi subminate lăsate de freza nr.2, deoarece marginea incizală a unei preparări minime nu este accesibilă acestei freze, pentru că lezează dintele vecin.

Îndepărtarea cariei restante pe peretele axial se va face cu o freză nr 2 sau 4 cu turaţie redusă sau un excavator sau chiar cu ambele.

Finisarea şi bizotarea. Se indică: îndepărtarea prismelor de smalţ subminate, netezirea marginilor pereţilor de smalţ şi netezirea conturului marginal. Săpiţa 8-3-22 este recomandată pentru extinderea minimă a marginilor. Dacă marginea gingivală ale cavităţii sunt în smalţ, se impune bizotarea uşoară – care va oferi prisme de smalţ întregi pentru a forma peretele acesta.

Forma de retenţie. Pentru că forma cavităţii astfel preparate nu oferă retenţie suficientă preparării, se impune realizarea retenţiilor mecanice. Se va plasa freza nr 1/4 în bisectoarea unghiului diedru axio-vestibo-gingival şi va realiza un şanţ de-a lungul acestuia.

Când peretele gingival este parţial din smalţ, şanţul va fi făcut o parte în peretele axial. Adâncimea şanţului este 1/2 din diametrul frezei. Şanţul se va direcţiona în acest unghi în aşa fel să nu submineze smalţul. Când peretele gingival este în întregime în dentină, şanţul se va face numai în acesta, între el şi margine existând o distanţă de 0,5 mm (diametrul frezei). Se va avea grijă mare ca şanţurile să nu se facă cu peretele axial pentru a nu oferi retenţie şi apoi poate să deschidă camera pulpară.

În unghiul axio-incizal se va prepara o retenţie sub formă de gropiţă; cu freza nr 1/4 în dentină care nu suportă smalţul. Freza este direcţionată vestibulo-axio-incizal în acest unghi incizal şi se taie cu Radiusul frezei. Direcţionarea componentei vestibular şi axial a tăierii ajută să prevină subminarea smalţului incizal şi a unghiului dintelui.

Coada de rândunică orală. Coada de rândunică orală este o trăsătură optimă. Nu este necesară în cavităţile mici sau moderate. Este rezervată cavităţilor extinse, în special a celor cu extensie incizală, în care este necesară o retenţie adiţională. Coada de rândunică orală se va prepara numai după ce cavitatea distală este gata.

Coada de rândunică orală va fi conservativă şi nu va depăşi 1/2 M-D a feţei. Adâncimea acesteia va fi de cca 1 mm iar peretele pulpar va fi paralel cu suprafaţa orală a dintelui. Acest perete poate sau nu să fie în dentină.

Se plasează freza 245 în zona proximal cu angulaţie corectă şi adâncime corespunzătoare şi apoi se mişcă în direcţie mezială. Angulaţia corectă este atunci când axul lung al frezei este perpendicular pe suprafaţa orală a dintelui. Următorul pas va mişca freza înspre incizal şi gingival pentru a crea un diametru suficient incizo-gingival de cca 2,5 mm. Istmul, în această formă, leagă porţiunea proximală cu cea orală, într-o linie netedă rotunjită.

Se va folosi bizotatorul de prag gingival pentru a bizota muchia axio-pulpară care va spori cantitatea de material la acest nivel şi va reduce stresurile acumulate în această zonă.

Convergenţa orală a pereţilor cavităţii de pe faţa orală perforaţi cu freza 245 oferă suficientă retenţie. Oricum, pentru a spori retenţia se va efectua o gropiţă de retenţie în unghiul incizal şi gingival al acestei cozi de rândunică. Gropiţa se realizează cu freza 33 1/2 în întregime în dentină şi nu imediat în dentină de suport.

Se recomandă aplicarea varnishului după efectuarea preparării decât după aplicarea matricei.

12.3.2 Prepararea cavităţilor de clasa a V-a în vederea restaurării cu amalgam

Cariile cervicale în mod obişnuit apar din cauză că suprafeţele nu sunt nici igienizate, nici autocurăţibile, iar dieta pacienţilor este cario-inductoare. Caria incipientă a smalţului apare ca o pată albă cretoasă sau "lăptoasă", localizată de asupra marginii

gingivale, mai frecvent pe faţa vestibulară a tuturor dinţilor. Aceste arii scapă frecvent examinatorului dacă dinţii nu sunt izolaţi şi uscaţi.

Dacă aceste leziuni se rezumă numai la decolorarea suprafeţei de smalţ fără o demineralizare suficientă şi nu se explorează rugozitatea sau cavitatea, leziunea poate să fie remineralizată prin modificarea dietei, îmbunătăţirea igienei bucale şi tratamentul cu fluoruri. În acelaşi mod se poate proceda şi cu ariile care au numai cavităţi foarte superficiale şi întinse în suprafaţă.

În cazul în care caria este mai adâncă sau a penetrat la nivelul joncţiunii smalţ-dentină, acest procedeu se abandonează şi se practică prepararea cavităţilor.

Indicaţii şi contraindicaţii. Selectarea amalgamului ca material de elecţie în reconstituirea acestor cavităţi se va face în funcţie de următoarele condiţii:

Caria – în cazul în care există indiciile unei rate înalte a cariei, amalgamul este materialul de elecţie – până când rata cariei este controlată. În cazul în care cariile sunt extinse şi coexistă cu cele proximale, se indică aplicarea de coroane.

Eroziuni, sau/şi abrazii. In aceste arii, de regulă nu există carii, dar dacă sunt vizibile, suficient de adânci şi pot să pună în pericol sănătatea pulpei sau slăbesc rezistenţa dintelui, atunci se vor restaura. Dacă sunt implicate şi alte suprafeţe, dinţii se vor acoperi cu coroane de înveliş.

Zonele sensibile, la sau apical de joncţiunea smalţ-cement. Datorită recesiunii gingivale la vârstnici şi la cei care au suferit intervenţii chirurgicale pe parodonţiu, cementul poate să fie extrem de sensibil. Se va recurge la restaurare în cazul în care materialele de desensibilizare nu a dat rezultate. Amalgamul se va folosi în zonele inaccesibile pentru aur, inley şi unde esteticul nu contează.

Avantaje. Una din cele mai mari caracteristici ale acestei restauraţii este fiabilitatea sa. Multe cavităţi de clasa a V-a reconstituite cu amalgam-după mulţi ani au fost bine conturate, margini netede, şi continuă să fie acceptate din punct de vedere clinic.

Dar s-au observat şi restaurări necorespunzătoare. Însă acestea sunt puse pe seama nerespectării principiilor de preparare, manipulare greşită a matrialului, izolare insuficientă şi pe absenţa unei igiene bucale corespunzătoare.

Economicul. Starea materială a pacienului influenţează selecţia materialului de obturaţie. În funcţie de discuţiile purtate cu pacientul se vor alege materialele de restaurare şi tipul de preparare al cavităţii.

Dinţii ca element de agregare pentru proteze parţiale. În această situaţie amalgamul este materialul de elecţie pentru că nu se va uza rapid sub acţiunea abrazivă a croşetelor, iar în aceste restauraţii se pot desemna zone retentive pentru croşete.

Esteticul. Unii pacienţi obiectează la restaurările metalice care sunt vizibile în timpul vorbirii sau râsului, însă o obturaţie frumos prelucrată, pentru mulţi pacienţi nu constituie o obiecţiune.

În general, aceste restauraţii se plasează pe faţa vestibulară a caninilor, premolarilor şi molarilor inferiori unde nu sunt vizibile. Oricum, acest aspect se va discuta cu pacientul în planul de tratament. Îmbunătăţirile calităţilor şi tehnicilor materialelor fizionomice face ca acestea să câştige teren din ce în ce mai mult.

Stabilirea conturului marginal. Conturul marginal al cavităţii de clasa a V-a preparat este dictat de localizarea şi marimea leziunii carioase. Din punct de vedere

istoric, restauraţia cervicală a fost asociată cu un contur marginal supra extins. În prezent, cei mai mulţi operatori au adoptat o filozofie mult mai conservatoare – având ca rezultat o cavitate cu contur marginal care se extinde atât cât să includă leziunea.

Prepararea cavităţii de clasa a V-a pe caninul mandibular.

Prepararea cavităţii primare. Folosind o freză cilindro-conică potrivită ca mărime se intră în leziunea carioasă (sau în restauraţia existentă) la o adâncime de 1 mm (0,5 mm incizal, 0,75 mm gingival). Folosind vârful acestei freze de a penetra în aria carioasă, este mult mai eficient decât folosind o freza cilindrică sau globulară, pentru că aşa sunt reduse posibilităţile de "derapaj".

O dată cu intrarea ce s-a făcut, ne vom strădui să menţinem freza în aşa fel ca toţi pereţii externi să fie perpendiculari pe suprafaţa externă a dintelui. Aceasta plasează pereţii cavităţii în direcţie potivită cu direcţia prismelor de smalţ. Se vor extinde pereţii incizal, mezial, distal şi gingival, până când se vor plasa în ţesuturi sănătoase = 0,75 mm dincolo de leziune. Pentru a nu agăţa în timpul preparării diga, M şi D aceasta se va proteja cu un instrument metalic plat.

Adâncimea cavităţii preparate la nivel gingival va fi de 3/4, mm iar inspre incizal o adâncime de 1 şi 1/4 mm. Peretele axial este în dentină şi are o adâncime uniformă de 0,50 - 0,75 mm de la joncţiunea smalţ-dentină, în direcţie M-D urmând forma feţei vestibulare. De aceea acest perete va fi plan-convex în direcţie M-D.

Se va sublinia încă o dată că peretele axial este mai puţin adânc la nivel gingival decât incizal – deoarece adâncimea de 1 1/4 mm incizală ajută la plasarea unghiurilor diedre axio-incizale destul de adânc în dentină pentru a preveni subminarea în cazul aplicării şanţului de retenţie. Această diferenţă dorită în adâncime, de asemenea, serveşte la controlarea grosimii dentinei restante în aspectul gingival al preparării ca ajutor de protejare a pulpei.

Forma de retenţie. Pereţii M D I G, fiind perpendiculari pe suprafaţa dintelui, diverg spre acesta şi oferă o retenţie nesatisfăcătoare. De aceea, folosind freza nr. 1/4 se prepară 2 şanţuri de retenţie: unul de-a lungul unghiului diedru axio-incizal şi altul de-a lungul unghiului diedru axio-gingival.

Adâncimea şanţurilor de retenţie va fi o jumătate din diametrul acestei freze. Este importantă această formă de retenţie, din moment ce numai ele reţin materialul obturator. Oricum, aceste şanţuri nu vor fi nici largi sau mici poziţionate imediat în dentină de surpot a smalţului.

Se subliniază că retenţia incizală este poziţionată mai mult înspre incizal şi nu pulpar şi că retenţia gingivală este poziţionată mai mult înspre gingival decât pulpar, chiar şi în cazul reconstituirii cu materiale fizionomice.

Alte metode pentru realizarea retenţiilor includ folosirea dălţilor formatoare de unghiuri 7-85-2 1/2-6 şi /sau freza nr. 33 1/2. În acest caz şanţurile de retenţie vor fi angulare, poziţionate în acelaşi loc şi la aceeaşi adâncime ca în cazul celor efectuate cu freza 1/4.

În cazul restaurărilor cu amalgam se preferă şanţurile de retenţie efectuate cu freza globulară nr 1/4 pentru că permit amalgamului o intrare mai bună şi completă şi o adaptare mai uşoară în şanţurile de retenţie.

În cazul cavităţilor extinse (mari) pentru a creşte retenţia se pot aplica pinuri în peretele axial cât mai departe posibil de pulpă.

Preparările în cazul leziunilor cervicale extinse. Este vorba despre cariile care se extind dincolo de unghiul diedru (V sau O) al coroanei dinţilor. Cei mai afectaţi sunt molarii superiori şi în special molarul 2 superior.

În această situaţie prepararea se extinde dincolo de unghi pe suprafaţa D sau M (în caz că aceste feţe nu sunt afectate) evitând prepararea clasică pe aceste suprafeţe dacă sunt sănătoase.

Prepararea se face cu freza cilindro-conică pe faţa V sau O, iar când s-a trecut pe feţele proximale, se foloseşte o freză globulară de aceeaşi dimensiune. Apoi cu freza globulară adecvată se exprimă unghiurile interne. Prima dată se prepară porţiunea V pentru a avea vizibilitate şi acces spre zona proximală.

Când piesa de mână nu poate fi utilizată – prepararea se comletează cu instrumente de mână de genul: bizotatoarelor de prag gingival 13-75-10-14, cu care se lucrează în jurul curburilor şi peretelui axial. şanţurile de retenţie se efectuează în aceeaşi manieră ca mai sus cu freza 1/4. Sau dacă nu se poate freza, se efectuează cu instrumente de mână de genul: bizotatoare sau dălţi tăietoare de unghiuri 7-85-2 1/2-6 mai ales în jumătatea distală a preparării.

În cazul în care există o obturaţie pe faţa proximală şi este corectă – se sculptează şi extinde şi mai sus în această cavitate de clasa a V-a. În cazul în care trebuie înlocuită şi restauraţia de pe faţa proximală, prima dată se va restaura cavitatea proximală.

12.3.3 Prepararea cavităţii de clasa a VI-a restaurată cu amalgam

Prepararea cavităţii de clasa a VI-a este necesară pentru a restaura marginea incizală a frontalilor sau vârful cuspizilor la dinţii posteriori. Astfel de preparări de cavităţi sunt frecvent indicate acolo unde atriţia a uzat smalţul şi a expus dentina subiacentă.

Aceasta se întâmplă mai frecvent la persoanele în vârstă. O dată dentina expusă, aceasta se va uza mai rapid decât smalţul înconjurător rezultând un godeu. Lipsind suportul dentinar, smalţul începe să se fractureze şi să expună o zonă mai întinsă de dentină – adesea cauzând sensibilitate, în plus marginile de smalţ devin ascuţite şi lezează limba, buzele sau obrazul.

Prepararea cavităţii de clasa a VI-a este de asemenea indicată în restaurarea foselor hipoplazice ocazionale pe vârful cuspizilor, care devin vulnerabile la carie mai ales la cei cu risc mare.

În ambele situaţii prepararea este similară. Se intră în zona cu o freză cilindro-conică adecvată, extinzându-se până la o dimensiune suficientă pentru a plasa marginile în smalţ suportat de dentina sănătoasă. O adâncime de 1,5 mm este suficientă pentru a oferi o rezistenţă atât cavităţii precum şi viitoarei obturaţii.

Retenţia se ralizează printr-o uşoară subminare a pereţilor de-a lungul unghiului intern fie cu freza 1/4 fie 33 1/2, având grijă a nu îndepărta dentina imediat de sub smalţ pentru a preveni subminarea.

12.4 PROTECŢIA PULPARĂ SUB RESTAURĂRILE DIN AMALGAM

Tratamentul plăgii dentinare este efectuat în principal, în funcţie de grosimea stratului de dentină rămas între podeaua cavităţii şi pulpă. Urmarea acestui fapt este o clasificarea arbitrară care divide cavităţile preparate în patru tipuri:

Tipul A. Cavitatea preparată are o adâncime minimă de 0,2 mm şi maximă de 1,5 mm în dentină şi este adecvata din punct de vedere mecanic şi biologic iar grosimea dentinei restante este maxim posibilă.

Tipul B. Cavitatea preparată se extinde în dentină la aprox. 0,2 mm de la nivelul joncţiunii dentină-smalţ. Nu există o avansare serioasă spre pulpă iar stratul de dentină restant este suficient de gros şi corespunde factorilor biologici şi mecanici.

Tipul C. Cavitatea preparată este extinsă în dentină atât de mult (max. 1,5 mm) încât stratul restant este subţire, dar intact.

Tipul D. Cavitatea preparată se extinde în dentină de aşa manieră încât se observă expunerea pulpei sau examinarea sugerează că este posibilă o expunere subclinică a pulpei.

In toate cazurile, toaleta finală se va efectua cu meticulozitate. In cazul cavităţii de tip D această toaletă finală se va realiza înainte de a crea expunerea pulpei, fie clinică, fie subclinică, fenomen ce va spori vizibilitatea şi înlătura alte complicatii.

Din acest moment, cavităţile sunt apte pentru a primi un liner sau o bază corespunzătoare, după cum urmează:

Tipul A. Microinfiltraţiile fluidului oral între peretii cavităţii şi restauraţie sunt reduse în mod semnificativ dacă se aplică acest material (lac) peste toţi pereţii cavităţii (inclusiv pe contur) înainte de inserţia amalgamului.

De asemenea, lacul previne penetrarea produşilor de coroziune ai amalgamului în dentină. Acest film subţire de lac (varnish) nu oferă o izolare termică semnificativă.

Tipul B. Acest tip de cavitate având o extensie dincolo de adâncimea minimă necesară, de cele mai multe ori necesită aplicarea de varnish, liner, baze intermediare, baze sau combinaţii ale acestora. În funcţie de materialele utilizate, procedurile vor fi urmatoarele:

- ZOE armat + lac
- lac + FOZ
- Policarboxilat + lac
- Ciment ionomer de sticlă + lac

Tipul C. În acest tip de cavitate, stratul de dentină restant fiind de grosime minimă, este necesară o combinaţie a acestor materiale după cum urmează:

- ZOE armat + FOZ + lac
- $Ca(OH)_2$ + lac + FOZ
- $Ca(OH)_2$ + policarboxilat + lac
- $Ca(OH)_2$ + ciment ionomer de sticlă + lac

Tipul D, care implică expunerea pulpei (vezi coafajul direct) împrumută varianta a) (fără ZOE fortifiat), variantele b) şi varianta c) de la tipul C.

12.5 INSERŢIA AMALGAMULUI

Deşi restaurarea unui dinte este o problemă destul de simplă, procedeul necesită atenţie şi respectarea anumitor principii fundamentale. Succesul clinic în cazul restaurărilor cu amalgam depinde de atenţia deosebită acordată detaliilor. Metoda de inserare şi finisarea restaurării va avea un efect marcant asupra proprietăţilor amalgamului şi a anatomiei restaurării.

Dacă cavitatea preparată este una circumscrisă (clasa I sau clasa V) se va umple cu amalgam şi se va sculpta forma. Dacă însă un perete al dintelui lipseşte, trebuie plasat un perete fals care să reţină şi să conformeze materialul în timp ce este condensat sub presiune.

Acest perete fals, *o matrice*, este de obicei o bandă subţire metalică fixată ferm într-o anumită poziţie, înaintea condensării materialui. Poate avea forme diferite, variind de la un segment pe banda ce închide spaţiul respectiv, până la o bandă circulară ce înconjoară complet coroana şi o parte din rădăcina dintelui.

Pentru a-şi îndeplini rolul, matricile sunt imobilizate cu ajutorul unor dispozitive numite portmatrice. De-a lungul timpului au fost imaginate cel puţin o duzină de portmatrici diferite, fiecare având avantajele sale. Se vor descrie trei tipuri de portmatrici:

- portmatricea Tofflemire, în variantele: senior, junior şi contra unghi;
- portmatricea nefixabilă uzuală;
- automatricea.

Pentru a preveni deformarea benzii sub presiunea amalgamului condensat la nivelul marginii gingivale, între matrice şi dintele vecin se plasează un ic pentru a menţine banda intactă. Icul este o bucăţică scurtă de lemn sculptată într-o formă triunghiulară conică sau adaptat dintr-o scobitoare.

12.5.1 Caracteristicile unei matrici

Pentru a obţine rezultate optime, matricea trebuie să îndeplinească următoarele condiţii:

Uşurinţă în aplicare. Atât matricea cât şi portmatricea trebuie să aibă un design simplu, să se aplice uşor, să se sterilizeze cu uşurinţă.

Să nu fie stânjenitoare. Portmatricea sau mânerul ei nu trebuie să interfereze cu condensarea amalgamului sau să perturbe confortul pacientului.

Să se îndepărteze uşor. După condensare, trebuie să se îndepărteze uşor, fără a periclita amalgamul proaspăt condensat.

Rigiditate. În anumite limite, trebuie să fie suficient de rigidă pentru a reţine materialul sub presiune, în special în cazul restaurărilor extinse, pentru a preveni bombarea benzii cu amalgam în exces. Deformarea benzii spre vestibular sau oral o îndepărtează din zonele de contact proximal şi deci, în această zonă, pot apărea deficiente.

Supleţe. Cavităţile destinate restaurării cu amalgam sunt foarte variate. Unii dinţi au formă de clopot, înguşti la colet şi cu puncte de contact largi, alţii prezintă un contur gingival care reduce posibilitatea plasării matricii, alţii sunt rotaţi şi dintele vecin acoperă parţial cavitatea. Pe cât posibil, o matrice, pentru a fi eficientă, trebuie să fie suficient de flexibilă pentru a realiza conturul proximal dorit în vederea condensării.

Înălţime. Portmatricea şi matricea trebuie să fie în aşa fel dimensionată încât să depăşească doar cu puţin lungimea dintelui. O înălţime cu mult mai mare decât planul ocluzal al dinţilor din zona în care se operează poate restrânge vizibilitatea foarte mult şi mişcările necesare condensării.

Contururile proximale. Deşi nu este de aşteptat ca o bandă să poată reproduce o suprafaţă dentară, acest lucru este mai important la nivelul feţelor proximale decât la nivelul celor vestibulare şi orale care sunt accesibile modelării.

O matrice bună va asigura o cantitate suficientă de material pentru a modela un punct de contact fiziologic, în acelaşi timp evitând amalgamul în exces care poate fi împins dincolo de marginea gingivală.

Presiune proximală pozitivă. La îndepărtarea matricii, după condensare, dinţii adiacenţi trebuie să rămână într-o stare de presiune pozitivă (deviere mezială). Procesul condensării amalgamului realizează o presiune pozitivă care să îndepărteze dinţii îndeajuns ca după înlăturarea benzii, presiunea pozitivă să fie restabilită la nivelul ei iniţial, existent înainte de prepararea cavităţii, realizând astfel un punct de contact fiziologic.

12.5.2 Matricea Tofflemire

Tipul de matrici Tofflemire a devenit cel mai popular datorită supleţii sale şi uşurinţei în manevrare. Deoarece matricea înconjoară dintele mai strâns, la nivelul marginii gingivale decât ocluzal, dintele poate fi restaurat cu uşurinţă în cazul cavităţilor compuse sau extinse. Matricea Tofflemire, în cazul restaurării cuspizilor nu oferă rigiditate şi adaptabilitatea pe care o prezintă Automatricea.

Secvenţe de aplicare:

1. Matricea este adaptată în portmatrice astfel încât minerul va fi de preferinţă plasat în vestibul. şanţurile de pe portmatrice vor fi întotdeauna plasate spre gingival pentru a permite îndepărtarea cu uşurinţă.

2. **După plasarea benzii în portmatrice şi fixarea ei cu ajutorul şurubului,** se introduce pe dinte. Se inspectează apoi zona gingivală pentru a ne asigura că banda se întinde dincolo de cavitatea preparată. Dacă banda nu acoperă marginea gingiei, se îndepărtează şi se înlocuieşte cu o bandă ondulată, astfel încât denivelarea să corespundă zonelor cavităţii plasate mult apical.

3. Se verifică înălţimea benzii. Dacă depăşeşte cu 2-3 mm marginea ocluzală a cavităţii, se va tăia din ea cu ajutorul unei forfecuţe. Această manoperă se realizează cu scopul de a obţine uşurinţă în aplicare şi prealabil o mai bună adaptare.

4. Se strânge apoi banda cât mai etanş în jurul dintelui, fără a o deforma, după care se va insera icul (pana).

5. Pana (icul), de 5-6 mm lungime, adaptat ca grosime şi conicitate se inseră dinspre vestibular, zona în care ambrazura gingivală este mai largă.

6. Accesul în vederea inserării icului, în cazul unei cavităţi meziale, poate fi obstrucţionat de mânerul portmatricii. Într-un asemenea caz, portmatricea se deşurubează două rotaţii, mînerul se deplasează spre vestibular şi se plasează icul.

Lubrefierea icului cu Borofox sau vaselină este utilă în vederea alunecării lui în poziţie dorită fără a agăţa diga. Icul trebuie să fixeze banda la nivelul marginii cavităţii sau puţin gingival faţă de acesta. El previne extruzia amalgamului spre gingival atunci când acesta este condensat în cavitatea verticală.

7. Se inspectează zona gingivală a cavităţii pentru a ne asigura că între bandă şi dinte nu este pensat ţesut gingival sau cauciuc de digă.

8. Debriurile sau sângele se va spăla cu apă sau apă oxigenată.

9. Se examinează starea lacului aplicat înainte de plasarea matricii.

După condensare, prima se îndepărtează portmatricea, apoi icul şi în final banda. Banda se îndepărtează în direcţie laterală, deoarece îndepărtarea în direcţie oculzală ar deteriora amalgamul proaspăt condensat.

12.5.3 Aplicarea matricii neflexibile

Matricea obişnuită este o bucată de metal utilizată fără portmatrice. Deşi aplicarea necesită un timp mai îndelungat, fiind mai rigidă şi mai suplă, se foloseşte în cazul cavităţilor relativ mici care nu se extind mult sub gingival. Mai mult, prezintă avantajul unui acces liber pentru condensare, deoarece nu există mânerul portmatricei care să blocheze manoperele de condensare.

Deşi această matrice se foloseşte pentru condensarea directă a aurului, este de asemenea acceptabilă în cazul amalgamului, materialul de amprentă fiind înlocuit cu acrilat.

Secvenţe de aplicare

1. Se taie o bucată eliptică de bandă şi se incurbează astfel încât să înconjoare dintele.

2. Se ajustează un ic în aşa fel încât să treacă prin spaţiul gingival, iar ambele capete ale benzii să se extindă în mod egal spre vestibular şi oral.

3. Se taie, se fixează o bucată de agrafă de hârtie astfel încât să nu blocheze accesul la cavitate.

4. Se prepară acrilatul şi se acoperă recipientul, pentru a nu se evapora monomerul.

5. Se vaselinează degetele operatorului.

6. Când acrilatul a devenit de consistenţa gumei de mestecat, se ia între degete şi se rulează. Se comprimă ferm în ambrazura orală şi împrejurul icului de lemn.

7. Se repetă procedeul şi în cazul ambrazurii vestibulare.

8. Se introduce agrafa în acrilat în poziţia determinată anterior.

9. Cu degetul mare şi arătător se menţine poziţia rulourilor de acrilat până când căldura de polimerizare indică faptul că priza a avut loc. Acum se obturează cavitatea cu amalgam (sau cu aur).

10. Agrafa se secţionează cu o freză fisură, pentru a putea îndepărta tijele restante vestibular şi oral precum şi matricea.

11. După îndepărtarea icului şi acrilatului, banda metalică se prinde cu pensa şi se îndepărtează în sens vestibular.

Acrilatul poate fi substituit cu un compozit fotopolimerizabil. Acesta se inseră mai uşor în jurul icului şi sub punctul de contact. Mai mult, frecvent nu este necesară folosirea agrafei. Pentru condensarea răşinii în zonele dorite se va folosi o buletă de vată umezită în alcool.

O răşină translucidă, non-opacă facilitează transmiterea luminii de la activator, care se aplică atât dinspre vestibular cât şi dinspre oral. Datorită transparenţei răşinii, penetrarea adâncă a razelor luminoase este posibilă. În cazul folosirii unei cantităţi mai mari de material, se obţin rezultate mai bune, dacă răşina se polimerizează în straturi.

12.5.4 Aplicarea matricii Automatrix

Secvenţa de aplicare. Sistemul automatricei foloseşte benzi performate de unică folosinţă. Aceste benzi nu au onduleuri şi foarte rar trebuie adaptate prin tăiere, iar fixarea se realizează cu ajutorul unei clame.

1. Se selectează cea mai potrivită bandă şi se plasează pe dinte, iar clama este poziţionată de regulă în zona vestibulară.

2. Pentru strângerea benzii în jurul dintelui se foloseşte un dispozitiv special.

3. Folosirea icurilor nu este de obicei necesară, dar se indică pentru adaptarea benzii la nivelul suprafeţelor radiculare coronare care prezintă concavităţi.

4. După condensare se înlătură clama prin secţionare.

5. Se îndepărtează de pe dinte într-o direcţie oblică.

12.5.5 Diverse matrici

Benzile de cupru de diverse mărimi sunt nişte matrici excelente, dar fiind *cilindrice,* nu se pot evaza pentru a cuprinde punctele de contact îndepărtate. Se pot, totuşi, modela prin încălzire la roşu.

După selectarea mărimii potrivite (inelele sunt prevăzute cu numere dimensionale), banda se taie la lungime şi începe procesul de adaptare. Adaptarea constă în evazarea porţiunilor meziale şi distale şi reducerea porţiunilor vestibulare şi orale.

Deoarece este necesar ca amalgamul să întâlnească vecinul la nivelul punctului de contact, grosimea benzii trebuie redusă cu o piatră la acest nivel. Partea gingivală a inelului este încurbată spre interior, pentru a sigila marginea cavității gingivale. Apoi se adaptează în ocluzie.

Se stabilizează în poziție cu ajutorul icurilor, se condensează amalgamul, se verifică ocluzia și marginile banzii, ca să nu fie rugoase. Se îndepărtează icurile și pacientul se reprogramează după minim 24 ore. În următoarea ședință se secționează banda cu o freză și apoi se înlătură. Modelarea care nu s-a putut realiza în ședința inițială se va efectua acum cu ajutoul frezelor și pietrelor.

Deși rezultatele obținute sunt bune, folosirea inelelor de cupru consumă mult timp. În locul lor se pot folosi benzi de oțel inoxidabil. Grosimea redusă a acestora reprezintă un avantaj. Totuși nu trebuie uitată posibilitatea conturării inelului de cupru.

Banda în formă de T este o altă matrice care nu necesită portmatrice. Aceasta se prezintă în următoarele sortimente: îngustă sau lată; curbă sau dreaptă și este confecționată din alamă. Prelungirile se secționează spre vestibular, pentru a o putea strânge împrejurul dintelui. Este inferioară multor benzi, dar se aplică foarte rapid și ușor.

Cavitățile de clasa a V-a, pe suprafețe foarte convexe, necesită folosirea matricilor deoarece o condensare în zona mezio-vestibulară a amalgamului duce la dislocarea sa din zona disto-vestibulară și invers.

O bandă de oțel inoxidabil înfășurată împrejurul feței orale poate servi ca o matrice acceptabilă în cazul acestor cavități extinse. Stabilizată cu icuri și material (stentz, acrilat, compozit), capetele benzii realizează pereții astfel încât materialul să poată fi condensat corespunzător.

Amalgamul se recomandă în mod special pentru restaurarea leziunilor gingivale în zonele posterioare. Tipul de matrice descris mai sus nu poate fi aplicat întotdeauna. O altă metodă de condensare în stadiile finale este vibratorul mecanic cu vârfuri concave, în cazul molarilor și premolarilor.

12.5.6 Penele (icurile)

Din păcate, mulți stomatologi și studenți văd în inserția unui ic gingival doar un gest și nu un segment important al matricii utilizate pentru a permite condensarea amalgamului. Introduse arbitrar între bandă și dintele învecinat, adesea fac mai mult rău decât bine.

Icurile pot fi lungi sau scurte, dure și rigide sau moi și compresibile. Pot fi confecționate din lemn sau plastic. Indiferent de ic, în folosirea lor trebuie respectate următoarele reguli:

1. Nu toate cavitățile necesită icuri. În general, se folosesc icuri și acolo unde nu este cazul. O margine gingivală plasată pe o suprafață proximală convexă nu necesită ic.

O convexitate mai puțin pronunțată sau chiar absentă, ca de exemplu pe suprafața mezială sau distală a celui de-al doilea premolar superior, necesită folosirea icului. Suprafețele plane sau concave necesită, cu siguranță, folosirea icurilor.

2. Icurile nu trebuie să împiedice conformarea benzii astfel încât să rezulte un bun punct de contact. Un ic prea mare care realizează o ambrazură gingivală prea largă este contraindicat.

3. Marginile gingivale ale cavității plasate supragingival necesită utilizarea icurilor corespunzătoare spațiului din zona de operat. Cavitățile al căror perete este plasat subgingival reprezintă o adevărată provocare.

Anatomic și clinic, gingia interdentară pare mai depresibilă decât cea vestibulară. Un ic scurt din lemn moale este mai eficient în aceste cazuri. Deși produce o mai mare traumă și sângerare, el rămâne în poziție mai puțin de 20 de minute și prezența lui nu realizează o lezare ireversibilă.

Deoarece icul nu are mâner, el trebuie îndepărtat prin împingere cu un fuloar, dinspre oral.

4. Icurile se inseră de obicei, dinspre vestibular. Deși unii găsesc mai convenabilă inserarea dinspre oral, un ic este mai eficient atunci când forma sa se adaptează zonei în care este introdus. Deoarece dinții sunt mai apropiați între ei spre oral, vârful icului se adaptează mai bine dacă este inserat dinspre vestibular.

5. Icurile trebuie adaptate. Nu există un ic universal și fiecare trebuie să fie adaptat spațiului în care se va insera. Sculptarea se face cel mai bine cu un bisturiu sau o piatră diamantată.

12.5.7 Condensarea și modelarea amalgamului

Tehnică

1. Se introduce un fuloar pentru amalgam în zona gingivală și se condensează minuțios. Prima cantitate de amalgam este cea mai importantă și trebuie să i se acorde o mai mare importanță. De obicei, condensarea incorectă se face simțită la nivelul marginii vestibulare în zona gingivală. Amalgamul fiind împins de fuloar, sunt de preferat mișcările vestibulo-linuale celor verticale.

2. In condensarea următoarelor cantități de amalgam, banda poate fi presată spre punctul de contact adiacent, pentru a asigura un contact pozitiv cu materialul, după îndepărtarea matricei.

3. Cantități de amalgam se vor condensa, apoi, aleator în cavitate, condensând cu atenție, pentru a elimina toate golurile și pentru a umple toate zonele retentive. Când se folosesc pinurile, amalgamul trebuie adaptat cu grijă și meticulozitate împrejurul lor și în neregularități.

4. Porțiunea ocluzală a cavității se umple complet și ușor în exces.

5. Folosind fuloarul, se stabilește înălțimea și forma crestei marginale, iar amalgamul în exces se îndepărtează.

6. ţinând banda cu indexul, se eliberează şurubul, pentru a permite îndepărtarea portmatricei.

7. Banda se îndepărtează cu grijă din jurul dintelui, astfel încât punctul de contac să nu fie afectat, într-o direcţie tangenţială.

8. Folosind extremitatea potrivită a unui instrument proximal de modelat amalgam, lama acesteia se introduce la nivelul şanţului proximo-gingival şi amalgamul în exces se îndepărtează.

Utilizând acest instrument de modelat în formă de cuţit, plusurile de amalgam se îndepărtează şi se modelează suprafaţa proximală, astfel încât ambrazura vestibulară, orală şi gingivală să fie de formă normală.

9. Se modelează suprafaţa ocluzală. Deoarece suprafaţa ocluzală implică şi creastă marginală, se va folosi un instrument proximal de modelat pentru a stabili ambrazura ocluzală.

10. Interferenţele în ocluzie se vor determina mai bine după îndepărtarea digii. Se va folosi în acest scop, hârtia de articulaţie, iar pacientul va închide gura uşor. O închidere bruscă sau forţată poate duce la fracturarea crestei marginale sau a unui cuspid.

După îndepărtarea "punctelor prea înalte", pacientul poate fi eliberat cu siguranţă, deoarece amalgamul nu se va mai fractura. Totuşi pacientul trebuie avertizat să nu mănânce în primele 3-4 ore pe obturaţie. Nu este necesar să existe contact între amalgam şi dintele antagonist, totuşi suprafeţele modelate prea abrupt nu sunt recomandate.

11. Unii clinicieni preferă să îndepărteze diga şi să verifice punctele de contact înainte de modelarea ocluzală. În acest stadiu amalgamul este mai plastic, iar posibilitatea de fracturare, mai redusă. Clinicianul cu experienţă va verifica punctele de contact înainte de a prepara cavitatea. Aceasta îi face o idee asupra ocluziei preliminare, ce poate fi reprodusă în amalgam. Pentru ca semnele lăsate de hârtia de articulaţie să nu dispară în timpul preparării cavităţii, se vor acoperi cu lac.

12. Restaurările întinse necesită mai mult timp pentru condensare decât cele mici. Se vor folosi mai multe prize de amalgam preparat, pentru a asigura operatorul cu un material proaspăt în vedera condensării. Când sunt necesare mai multe prize, operatorul trebuie să lucreze rapid, deoarece, în caz contrar, primele cantităţi vor face priză.

13. Brunisarea şi adaptarea marginală se realizează cel mai bine după ce amalgamul a început să facă priza. În zonele proximale se poate folosi porţiunea convexă a unui excavator (de asemenea şi la nivelul crestelor marginale). În zonele ocluzale este mai eficient P.K. Thomas nr. 3.

12.5.8 Consideraţii generale

Crestele marginale şi ambrazurile ocluzale. În procesul modelarii restaurărilor de clasa a II-a există tendinţa de a modela suprafaţa ocluzală înaintea celei proximale. În

acest caz, şanţul ocluzal va avea folsetele mezială şi distală plasate prea departe, rezultând o creastă marginală fără ambrazuri ocluzale.

Dacă se modelează întâi suprafeţele proximale (înainte de stabilirea fosetelor), iluzia optică asupra distanţei nu va mai exista, şi această eroare poate fi evitată. Crearea ambrazurilor vestibulară, orală, gingivală şi ocluzală se realizează cu un instrument subţire proximal de modelat. Dacă acestea se modelează înainte de suprafaţa ocluzală, modelarea ulterioară este mult mai proporţionată, iar crestele marginale corect localizate.

Condensarea în jurul ştifturilor parapulpare (pinurilor). Amalgamul poate fi cu priza rapida sau lentă. În majoritatea cazurilor, este în avantajul operatorului cu experienţă să lucreze cu un material cu priză rapidă, astfel încât modelarea să nu trebuiască a fi amânată pentru a dispărea riscul fracturii. În alte cazuri, însă, se preferă amalgamul cu priză lentă, în special în cazul unei restaurări masive, cu pinuri.

Prima capsulă se prepară şi se introduce pe fundul cavităţii în manieră clasică. Pentru a profita la maxim de plasticitatea amalgamului, pe fundul cavităţii se condensează fiecare transport. Adaptarea fidelă în şanţuri şi în jurul pinurilor este astfel permisă, în special când se folosesc fuloare mici de formă adecvată.

Amalgamul cu particule sferice se adaptează cel mai bine în neregularităţile suprafeţelor. Particolele sferice permit o mai bună adaptare în jurul pinurilor înfiletate. De aceea, cel puţin prima capsulă, în cazul restaurărilor masive cu pinuri, va fi din amalgam sferic.

Dacă folosirea fuloarului încetineşte inserarea, amalgamul poate fi introdus cu ajutorul unui portamalgam cu arc, iar un fuloar mai mare se utilizează pentru a introduce transportul în poziţie şi un fuloar mediu sau mic pentru a-l condensa. În acest fel restaurarea este realizată rapid şi corect.

Zonele greu accesibile. Zonele disto-vestibulare ale molarilor 2 superiori, de exemplu, pot ridica probleme de condensare. Majoritatea fuloarelor nu sunt potrivite pentru introducerea amalgamului în aceste cavităţi. Există însă fuloare dublu cudate care pot fi utilizate cu succes în aceste zone.

Consideraţii ocluzale. Rezistenţa amalgamului depinde de grosimea sa. Deşi nici o restaurare nu trebuie să fie înaltă în ocluzie, nu este necesară reducerea suprafeţei ocluzale sub ocluzia fiziologică. O eroare des întâlnită este excesiva modelare (infraconturarea) a suprafeţelor ocluzale.

În condiţiile restaurării cuspizilor este bine ca ei să fie puţin sub dimensiunile iniţiale (ca înălţime). Acest fapt este valabil, în special, pentru cuspizii vestibulari maxilari şi linguali mandibulari. Cuspizii de susţinere nu pot fi scurtaţi arbitrar, deoarece ei realizează stabilitatea verticală a dintelui şi trebuie să vină în contact centric.

12.5.9 Contaminarea cu mercur a aurului

Mercurul (Hg) are o afinitate pentru staniu şi argint. Această atracţie este doar accidentală, atunci când o comparăm cu maniera agresivă în care mercurul atacă o

suprafaţă de aur. Nimic nu este mai frustrant decât să vezi o obturaţie frumoasă, finisată din aur devenind argintie şi albă în urma contactului cu amalgamul proaspăt.

Prevenirea unei astfel de situaţii se realizează în modul următor:

- se acoperă restaurarea din aur cu un lac;
- se izolează cu diga;
- să nu se îndepărteze stratul oxidat de aur şi să nu se permită contactul dintre mercur şi aur;
- să nu se finiseze aurul cu gumele care au fost folosite pentru amalgam.

Dacă totuşi contaminarea are loc, se va îndepărta stratul superficial înainte de a pătrunde în profunzime şi a apărea cristalizarea. Lustruirea cu quartz şi gume abrazive redă coroanei culoarea galbenă, îndepărtând amalgamul.

Dacă a trecut un timp de la contaminare, zonele amalgamate apar de culoare gri-închis. Eforturile de a le îndepărta nu dau de obicei rezultatele scontate.

Dacă o coroană de aur se contaminează cu mercur în afara cavităţii bucale, ea se va introduce în flacără, mercurul evaporându-se. Mercurul legat în cristale cu argint, staniu sau cupru nu ridică probleme.

12.6 FINISAREA OBTURAŢIILOR DE AMALGAM

Finisarea se va face într-o şedinţă următoare, când suprafaţa are o rezistenţă crescută la coroziune. În afară de conferirea unui aspect atractiv suprafeţei, finisarea şi lustruirea elimină neregularităţile de la acest nivel. Aceste imperfecţiuni, dacă nu sunt eliminate, vor tinde să acţioneze ca centre de coroziune.

Lustruirea se poate face în mai multe moduri, selectarea acestora ţinând de preferinţele individuale. În principiu, se acţionează asupra suprafeţei cu o piatră sau freză de finisat. Această acţiune elimină neregularităţile şi aduce suprafaţa la nivelul smalţului.

Odată realizată aceasta, neregularităţile sunt reduse până la obţinerea unei suprafeţe netede, relativ strălucitoare. O suprafaţă netedă este mai compatibilă cu ţesuturile gingivale, iar retenţionarea plăcii scade.

Porţiunile ocluzale şi gingivale se prelucrează cu o piatră verde. Pietrele pentru aceste zone au formă conică.

Finisarea adiţională a suprafeţelor ocluzale se realizează, apoi, cu freze de finisat de mărimi şi forme adecvate sau cu ajutorul trosei de finisat. Altă metodă implică folosirea quartz-ului (cu granulaţie mare şi apoi fină). Luciul final se obţine folosind oxid de staniu, cretă pisată sau produsul AMALGLASS. Quartz-ul se amestecă cu apă şi se aplică cu ajutorul unor periuţe sau gume abrazive. Oxidul de staniu, cretă pisată şi amalglas-ul se aplică ca pudră.

Suprafeţele proximale sunt dificil de finisat datorită inaccesibilităţii. Este foarte greu de îndepărtat excesul de amalgam de la acest nivel şi cu atât mai puţin de a realiza lustruirea acestei zone. Mulţi clinicieni indică radiografii muşcate după obturare, pentru a verifica dacă nu au rămas plusuri de amalgam la acest nivel.

Operatorul poate îndepărta excesul de material şi netezi suprafeţele folosind pile, excavatoare sau bisturie. De exemplu, amalgamul în exces de la nivelul concavităţii meziale a unui premolar 1 superior poate fi îndepărtat cu un instrument discoidal ascuţit.

După finisare, pe cât posibil, a suprafeţei proximale cu instrumente de mână, se poate încerca lustruirea cu benzi de finisat. O bandă îngustă poate fi introdusă sub punctul de contact şi efectuarea de mişcări vestibulo-orale pentru a imprima un oarecare grad de lustruire porţiunii gingivale a restaurării. Din păcate, separarea dinţilor este dificil de realizat şi consumă mult timp. Se poate opta, însă, pentru separarea şi lustruirea suprafeţelor proximale.

Marginile proximale accesibile şi ambrazurile ocluzale pot fi finisate cel mai bine cu discuri. Lipsa accesului datorită dintelui adiacent limitează folosirea lor doar la nivelul ambrazurilor, oricum, multe puncte de contact şi suprafeţe proximale pot fi lustruite complet cu ajurotul discurilor, dacă operatorul planifică operaţia dinainte.

Lustruirea finală se realizează cu periuţe în zonele concave şi cu gume abrazive în cele convexe. Trebuie folosite cu grijă pentru a nu degaja căldura în urma frecării.

CAPITOLUL XIII

PREPARAREA CAVITĂŢILOR ÎN VEDEREA RESTAURĂRILOR CU MATERIALE FIZIONOMICE

Stomatologii, în practica de zi cu zi, consumă timp şi o mare cantitate de energie pentru tratarea şi restaurarea leziunilor de la nivelul dinţilor anteriori.

Din motive de estetică personală, mulţi pacienţii acordă o importanţă mare aspectului dinţilor din zona frontală. Aceşti pacienţi ignoră valoarea funcţională şi sporesc importanţa estetică. Acest gen de pacienţi, pe de altă parte, refuză să înţeleagă importanţa profilaxiei.

Căutarea pentru a găsi un material de restaurare fizionomic este una din paralelele istoriei stomatologiei. Materialele restauratoare fizionomice îşi propuneau o serie de deziderate utopice de genul: să fie adezive, să ofere o gamă cromatică cât mai variată, ca să se apropie cât mai mult de structurile dentare restante, să fie compatibile din punct de vedere biologic cu ţesuturile dentare şi mai uşor de manipulat, şi să ofere o integritate permanentă formei şi funcţiei dintelui.

Din nefericire, aceste deziderate nu sunt satisfăcute de materialele disponibile la ora actuală. Stomatologia, deocamdată, este satisfăcută cu materiale ce îndeplinesc numai o parte din aceste condiţii.

13.1 MATERIALE RESTAURATORII

Timp de mulţi ani, cementul silicat a fost principalul material folosit în scopul restaurărilor fizionomice.

13.1.1 Cimentul silicat

A fost primul material de obturaţie fizionomic descoperit de FLETCHER, în 1875, în Anglia. Cimentul se prepară: dintr-o pulbere care este reprezentată, în fond, de material ceramic, care este în esenţă o sticlă solubilă în acid; şi dintr-un lichid care conţine acid fosforic, apă şi agenţi moderatori.

Cele mai multe cimenturi comerciale conţin în pulbere peste 15% fluor. Prezenţa fluorului a fost posibilă datorită proprietăţii sale de a adera prin reacţia de sinterizare la alte ingrediente. Din malaxarea celor două componente rezultă o masă plastică fără luciu de suprafaţă, translucidă care seamănă la culoare cu dintele de restaurat.

În cazul pacienţilor cu indice de carie mare, şi în mod particular la nivelul dinţilor anteriori, răşinile nu sunt materialul cel mai indicat pentru restaurare.

Pentru binele şi interesul pacienţilor de acest gen restaurările vor fi efectuate din ciment silicat. Fiabilitatea acestor refaceri fizionomice se poate prelungi dacă pacientul îşi va însuşi o igienă buco-dentară corectă, ritmică şi îşi va modifica dieta, aspecte de mare ajutor în controlul activităţii carioase.

Din cauza conţinutului important în fluor ca şi datorită solubilităţii acestui material restaurator, smalţul adiacent capătă o rezistenţă sporită la caria secundară.

Cavitatea preparată pentru cementul de silicat va fi cea de tip convenţional (vezi prepararea cavităţilor de clasa a III-a şi a V-a pentru amalgam). Întâlnirea dintre conturul marginal şi material va fi într-un unghi de 90°, deoarece materialul este casant, iar marginile subţiri sunt fragile. Sunt necesare retenţii mecanice în cavitatea preparată, deoarece materialul nu adera de structurile dentare.

Sub cementul de silicat este obligatoriu aplicarea unui liner sau a unei baze pentru a proteja pulpa de iritanţi.

Proporţii corecte de pudră şi lichid se aplică pe suprafaţa netedă a unei plăcuţe groase de sticlă răcite şi se malaxează timp de un minut, cu ajutorul unei spatule din material plastic. Masa plastică rezultată se inseră în cavitatea preparată şi baza aplicată, sub o matrice fie din acetat de celuloză, fie din polyester care se va menţine pe toată perioada prizei iniţiale, iar apoi se acoperă imediat cu un film subţire oferit de fabricant.

Prima finisare se va executa după 15 minute şi se va rezuma numai la îndepărtarea excesului ce vine în contact cu ţesuturile moi sau ocluzia. Finisarea finală se va face la cel puţin 48 de ore de la restaurare, pentru a-i permite să-şi îmbunătăţească proprietăţile fizice.

Cromatica potrivită, uşoară manipulare şi factorul anticarie sunt caracteristici favorabile cimentului de silicat. Este de asemenea un bun izolator, iar coeficientul său de expansiune termică se apropie de cel al smalţului.

Viaţa medie a unei restauraţii din ciment silicat este de cca 4 ani, iar la alţi pacienţi chiar de 10 ani.

Deteriorarea unei astfel de restauraţii se detectează uşor prin prezenţa colorării în masă şi a pierderii conturului. La explorarea cu sonda obturaţia prezintă tuşeul unei sticle rugoase.

13.1.2 Răşinile acrilice autopolimerizabile

Primul înlocuitor al cimentului de silicat a fost acrilatul autopolimerizabil oferit în combinaţia pudră şi lichid. Pudra este un polimetilmetaacrilat, în timp ce lichidul este un metilmetaacrilat. Culoarea este incorporată în pudră.

Sursa de energie pentru a completa priza derivă de la reacţia sistemului amino-peroxid. Această răşină este insolubilă în mediul oral, dar are o slabă stabilitate cromatică. În plus, viteza şi completa polimerizare sunt greu a fi crezute, conduc la apariţia de microinfiltraţii în jurul obturaţiei. Aceste microinfiltraţii şi o protecţie necorespunzătoare duc la moartea pulpei.

De asemenea, aceste materiale pe lângă proprietăţi mecanice inferioare prezintă un coeficient de contracţie înalt şi un coeficient de expansiune termică mare.

Răşina acrilică nu aderă de structurile dentare, iar după polimerizare, prin contracţie, îndepărtează obturaţia de conturul marginal şi pereţii cavităţii. Pentru a contracara acest mare dezavantaj s-a recurs la inserţia în cavitate a unei mixturi de consistenţă redusă şi în cantităţi mici şi repetate, cu scopul de a sigila spaţiile ce se creează după polimerizarea fiecărei aplicaţii. compromit performanţele restauraţiei. A fost inevitabil ca o nouă eră de răşini

Cu toate îmbunătăţirile clinice aduse, răşinile acrilice au proprietăţi inerente ce restauratoare să înceapă şi au căpătat numele de compozite.

13.1.3 Răşinile compozite

Compozitele convenţionale. Răşinile acrilice acum sunt înlocuite cu răşinile compozite numite după specificaţia ADA răşini pentru obturaţii directe Tip II. Acest material este în principal rezultatul cercetărilor conduse de R.Bowen.

Termenul de material compozit se referă la o combinaţie tridimensională a cel puţin două materiale diferite din punct de vedere chimic.

Un compozit ca material pentru restaurări este o răşină la care s-a adăugat o încărcătură anorganică în matricea răşinii, în aşa fel încât s-au îmbunătăţit proprietăţile matricei.

Este bine de ştiut, încă de la început, că există o discreţie în formularea compozitelor. Geometria fazei dispersate în ceea ce priveşte forma, mărimea, concentraţia şi distribuţia sunt foarte importante, precum şi compoziţia fazei continue.

Cele mai multe din compozitele prezente fac uz de molecula BIS-GMA, care este monomer dimetaacrilat sintetizat prin reacţia dintre bisfenol-A şi metaacrilat glicidil. Această reacţie este catalizată printr-un sistem amino-peroxid. Recent s-au introdus alte modificări ale răşinii Bis-GMA, cum ar fi cele bazate pe dimetaacrilat uretan.

Printre materialele folosite pentru macroîncărcătură sunt particule de siliciu, quarţ cristalin sau sticlă boro-silicică. Aceste particule au tendinţa să reziste deformărilor matricei. Mare încărcătură anorganică, şi modificările chimice ale matricei reduc în mod substanţial coeficientul de expansiune termic şi de contracţie şi sporesc rezistenţa. Indicele de refracţie şi opacitate al încărcăturii este similar cu cel al structurii dentare.

Este important ca particulele anorganice să adere la matrice, ceea ce permite un transfer de stress la încărcătură. Legătura între cele două faze ale compozitului se realizează printr-un *agent de cuplare*, care de regulă este un silan. Acest mecanism îmbunătăţeşte proprietăţile fizice şi mecanice şi totodată realizează o stabilitate hidrolitică, prevenind infiltrarea apei în interfaţa încărcătură - răşină.

Mecanisme de polimerizare. Din cauză că răşinile compozite sunt monomeri dimetaacrilaţi, polimerizarea lor este iniţiată de radicali liberi. Radicalii liberi pot să fie generaţi fie prin activare chimică fie prin energie externă (ex: căldura, lumina).

Răşinile activate chimic. Răşinile de acest gen sunt constituite din două paste, una care conţine iniţiatorul cu benzoil peroxid şi alta, un activator (amina terţiară). Când

cele două paste sunt malaxate împreună, amina reacţionează cu benzoil-peroxidul formând radicali liberi şi astfel polimerizarea este iniţiată.

Răşini activate cu lumină. Primele compozite au folosit lumina ultravioletă pentru a iniţia radicalii liberi. Dar aceasta ridică probleme din cauza limitării penetrării razei în interiorul răşinii şi a slabei puteri de a penetra structura dentară.

Ulterior a apărut sistemul de polimerizare cu lumină vizibilă (albă) care are o putere mare de a polimeriza straturi mai groase de răşină compozită.

Răşinile compozite activate prin lumină sunt constituite dintr-o singură pastă distribuită în seringă. Această pastă conţine molecule fotoiniţiatoare şi amina activator care dacă nu sunt expuse luminii, nu interacţionează. În cazul în care, pasta este expusă luminii, se produce o excitare a fotoiniţiatorilor care interacţionează cu amina şi formează radicali liberi.

Clasificarea materialelor restauratoare din răşini compozite. Numeroase clasificări au fost propuse pentru aceste materiale. Dar cel de o largă acceptiune este acela care clasifică materialele după dimensiunea medie a particulelor (a încărcăturii majore).

Categoria	*Dimensiunea medie a particulelor în (μm)*
1. Convenţionale	8-12
2. Cu particule mici (microfine)	1-5
3. Microîncărcate (microfile)	0,04
4. Hibride	1

Pentru unele din aceste categorii există şi subgrupe mai ales în cadrul celor hibride.

1. *Compozitele convenţionale:*

Compoziţie. Răşinile compozite convenţionale sunt compozitele "tradiţionale" sau "macroîncărcate". Încărcătură folosită pentru aceste materiale sunt particulele de quarţ care au o largă distribuţie dimensională. De altfel, dimensiunea medie este de 8-12 μm pe lângă care pot exista şi dimensiuni de 50-100 μm. Încărcătura generală este de 70-80%.

Proprietăţi. Forţa la compresiune este substanţial îmbunătăţită prin transferul de stress la încărcătura anorganică. Au un înalt modul de elasticitate, iar forţa tensională este dublă. Absorbţia de apă este redusă, iar coeficientul de contracţie scăzut. Rezistenţa este de gradul 55 KHN (număr de densitate Knoop).

Consideraţii clinice. Dezavantajul clinic major al acestor materiale este suprafaţa lor rugoasă. Alt dezavantaj este tendinţa la colorare care în mare parte este dată de textura rugoasă ce reţine coloranţii externi. În ceea ce priveşte fractura acestor materiale constituie o problemă, însă rapida uzură de pe suprafeţele ocluzale este într-adevăr o problemă clinică.

2. *Compozitele microfile:*

Compoziţie. În efortul de a rezolva problema rugozităţii de suprafaţă, a apărut o nouă clasă de materiale care utilizează particule de siliciu coloidal ca încărcătură anorganică. Fiecare particulă are o dimensiune de 0,12-0,04 um.

Conceptul acestor materiale a fost acela de a elimina textura rugoasă şi de a fortifica răşina. Pentru ca această încărcătură să fie ideală, ar trebui să fie adiţionată în

cantitate mare direct în matricea răşinoasă, ceea ce nu este posibil. Cea mai comună metodă pentru a spori încărcătura anorganică este aceea de a obţine o nouă încărcătură de la o răşină compozită pre-polimerizată, care este înalt încărcată cu particule de siliciu colidal.

Acest nou material se incorporează în pasta de răşină, obţinându-se un material de obturaţie cu caracteristici acceptabile. Pentru a obţine acest compozit, răşina monomer Bis-GMA este fluidificată cu un solvent de genul cloroformului şi particule anorganice placate cu agent de cuplare sunt disperate în ea. Solventul se evaporă şi răşina polimerizează.

La matricea răşinii se poate adăuga o mică cantitate de siliciu piogenic. Astfel încărcătura anorganică în final poate ajunge a fi de cca 70-80%. Acest gen de dispersie este adesea numită încărcătură organica.

Proprietăţi. Cu excepţia forţei la compresiune, acest gen de compozite prezintă proprietăţi fizice şi mecanice inferioare celor convenţionale. Marea cantitate de răşină din compoziţie sporeşte absorbţia apei, coeficientul de contracţie şi expansiune termică scăzând modulul de elasticitate.

Consideraţii clinice. Prezintă un potenţial mare de fractură în restaurarea cavităţilor de clasa a IV-a şi a II-a. Astăzi, însă, sunt cele mai utilizate răşini, din cauza suprafeţei netede pe care o oferă şi se indică la restaurarea dinţilor anteriori, a zonelor nesupuse stress-ului.

3. Compozitele cu particule mici (microfine) Dimensiunea medie a încărcăturii anorganice, ce caracterizează aceste materiale este distribuită între 1 şi 5 um printr-o adiţie directă şi completă. Acest fapt facilitează o mare încărcare organică, astfel că materialul conţine mai multă fază dispersată în proporţie de 70-80%.

Proprietăţi. Având în compoziţie încărcătura anorganică cu particule mici, oferă materialelor o suprafaţa netedă. Rezistenţa la uzură este îmbunătăţită. Cele care adiţionează în încărcătură cu sticlă ce conţine metale grele sunt radioopace, proprietate importantă pentru materialele folosite în restaurările dinţilor posteriori.

Consideraţii clinice. Din cauza unei rezistenţe sporite şi a unei uzuri scăzute, se recomandă a fi utilizate în zonele de stress. Pentru că totuşi realizează o suprafaţă netedă se indică şi pentru restaurările dinţilor anteriori.

4. *Compozitele hibride.* O nouă categorie de materiale compozite sunt cele *hibride*. Aceste materiale au apărut în urma efortului de a obţine suprafeţe mult mai netede decât cele oferite de răşinile microfine, însă le menţine proprietăţile.

Compoziţie. Aşa cum le arată şi numele, există două categorii de particule anorganice în compozitele hibride. Cea mai modernă încărcătură hibridă constă din siliciu coloidal şi particule de sticlă conţinătoare de metale grele şi ocupă cca 70-80% din greutatea totală.

Particulele de sticlă au o dimensiune medie de 0,6-1,0 um. Siliciu colidal reprezintă 10-20% din conţinutul total anorganic.

Proprietăţi şi aplicaţii. Proprietăţile fizice şi mecanice plasează aceste materiale între compozitele convenţionale şi cele microfine.

Consideraţii clinice. Din cauză că oferă o suprafaţă netedă şi o bună rezistenţă se indică în restaurările anterioare, inclusiv clasa a IV-a.

Răşinile compozite pentru restauraţiile laterale. Amalgamul a fost mult timp singurul material de obturaţie folosit pentru restaurarea dinţilor laterali.

O dată cu creşterea cererii pentru stomatologia estetică şi problema toxicităţii mercurului, a crescut interesul pentru folosirea răşinilor compozite în restaurările de clasa I şi a II-a.

La ora actuală nu există o categorie specială de compozite destinată restaurărilor laterale. De fapt, în ultimii ani, toate categoriile de compozite discutate mai sus au fost folosite în restaurările laterale, dar tehnica de plasare este mare consumatoare de timp.

Se cere o grijă deosebită la conturarea matricii şi obţinerea punctului de contact. Când marginile cavităţii sunt plasate în dentină sau cement, în timpul polimerizarii, răşina are tendinţă să se desprindă din aceste zone, conducând la aşa zisa *spărtură*, la acele interfeţe.

Acestea sunt marile probleme care se ridică în utilizarea compozitelor în restaurările laterale. Pentru a controla integritatea dentină (cement)-răşină nu se va neglija rolul agentului bonding-dentină şi a liner-ului adeziv CIS. Radioopacitatea este o altă proprietate importantă.

În ceea ce priveşte uzura, astăzi cele mai multe materiale suferă o uzură mai mică de 20 um/an (amalgamul = 10 um/an), dar determinată pe o perioadă scurtă de timp (sub 5 ani).

Compozitul este materialul de elecţie, dacă pacientul are alergie testată la mercur. Sunt contraindicate la pacienţii cu bruxism, iar în cazul celor cu receptivitate crescută la carie problema este încă controversată.

Datorită solicitării crescute a esteticului şi îmbunătăţirii formulei compozitelor, folosirea acestor materiale în zonele de stress este în continuă creştere.

Compozitele fotopolimerizabile. Aceste materiale oferă o serie de avantaje faţă de cele autopolimerizabile. Se găsesc într-o singură componentă – **pastă.** Timpul de lucru este ales de clinician, iar priza se face rapid după expunerea la lumină.

Oricum, adâncimea activării este limitată şi de aceea în cavităţile adânci restaurarea se va face strat cu strat. Acesta se pare a fi un impediment, dar în realitate este un avantaj, deoarece prin această metodă se compensează incoalescenţa stratului polimerizat anterior.

Toate aceste răşini vor polimeriza dacă sunt expuse unei lumini operatorii cu o lungime de undă de 400-500 nm. Importanţa unei optime polimerizari este legată de stabilitatea cromatică, proprietăţi biologice, fizice şi sporeşte performanţa clinică.

Producătorul furnizează informaţii despre timpul de expunere al diferitelor culori şi este un timp minim recomandat. Lumina va cuprinde întreaga suprafaţă de răşină. Timpul de expunere nu va fi mai mic de 40-60 secunde, iar grosimea stratului de compozit nu va fi mai mare de 2-2,5 mm. Culorile închise necesită un timp de polimerizare mai lung, mai ales dacă acesta se face prin smalţ.

Lumina emisă poate să lezeze retina şi de aceea se indica purtarea ochelarilor de protecţie.

13.2 SELECTAREA TRATAMENTELOR

Indicaţii pentru restaurările cu răşini compozite sugerează o gamă variată de leziuni cum ar fi:

- restaurarea leziunilor proximale ale dinţilor frontali (clasa a III-a);
- restaurarea leziunilor faciale ale dinţilor frontali (clasa a V-a);
- restaurarea leziunilor faciale ale premolarilor (clasa a V-a);
- fracturi ale unghiurilor incizale;
- fracturi ale dinţilor frontali;
- reconstituiri de bonturi coronare;
- restaurarea leziunilor ocluzale şi proximale ale dinţilor laterali (*cu limite*).

Răşinile microfile se vor utiliza pentru restaurarea leziunilor vestibulare ce vor veni în contact cu ţesuturile moi.

Restaurarea fracturilor de unghi incizal şi a dinţilor frontali se vor efectua cu răşini hibride. Pe de altă parte, pentru a obţine o suprafaţă netedă şi cu aspect estetic deosebit, în aceste situaţii, se poate efectua porţiunea internă din răşina compozită, iar cea externă din răşină microfilă.

În concluzie, nu se poate elabora un ghid pentru selectarea metodelor de tratament.

Contraindicaţii:

- restaurarea leziunilor de pe faţa distală a caninilor;
- restaurări posterioare de rutină;
- la pacienţii cu o înaltă rată şi redus control al activităţii carioase.

Pe cât posibil, leziunile distale ale caninilor se vor reface cu amalgam, deoarece au material moale sau aerodabil se va uza şi va reduce distanţa spaţiului de la acest nivel cu presarea ţesutului interdentar şi apariţia unei iritaţii gingivale permanente.

13.3 SELECTAREA CULORII

Înainte de a se aplica diga, se va determina culoarea materialului de obturaţie. Dacă dinţii sunt uscaţi, vor avea altă tentă a culorii decât atunci când sunt umezi. Fiecare sistem compozit este prevăzut cu o cheie de culori proprie. *La determinarea culorii, dinţii vor fi umezi, iar lumina va fi cea naturală.*

Când este necesară o determinare precisă de culoare, fabricantul a prevăzut trusa cu pigmenţi ce se pot adiţiona pastei universale.

13.4 PREPARAREA CAVITĂŢILOR ÎN VEDEREA RESTAURĂRII LOR CU RĂŞINI COMPOZITE

Design-ul preparării cavităţilor pentru materialele fizionomice în esenţă este acelaşi, indiferent de materialul utilizat.

În primul rând prepararea va îndepărta toate ţesuturile patologice, iar completa preparare va include şi smalţul ce este supus fenomenului de decalcificare (etching). Se va asigura forma de convenienţă. Aplicarea digii este o parte obligatorie a planului de tratament, deoarece materialele de restaurare sunt incompatibile cu umezeala.

13.4.1 Prepararea cavităţilor de clasa I şi a II-a

Instrumentar:

- diga;
- freze nr.: 330, 1/2, 1, 2, 7901;
- dalta unghiulară, bizotatoare de prag gingival, toporişcă Jeffery, excavator, toporişti de smalţ.

Înaintea aplicării digii, să se localizeze contactele ocluzale cu hârtie de articulaţie, peste care se va aplica varnish pentru a fi făcute stabile. Istmul ocluzal (dintre cuspizii V şi O) se va limita atât de mult, încât să minimalizeze feţele ocluzale asupra restauraţiei.

Această problemă este mult mai dificilă şi evidentă când se înlocuieşte o obturaţie de amalgam. şanţurile ocluzale se vor cuprinde în preparaţie numai dacă sunt afectate şi necesită restaurare.

Pentru a realiza prepararea ocluzală, se va utiliza freza 330, iar dacă restauraţia este foarte mică, se recomandă freza 329.

Când se include şi o suprafaţă proximală, ca parte a preparării, necesitatea esenţială este aceea de a îndepărta dentina şi smalţul cariat şi decalcificat. Caseta proximală va trebui să permită forma de convenienţă care va uşura plasarea şi finisarea obturaţiei din compozit.

Contactul cu dintele vecin va fi liber la nivelul marginii gingivale cât şi la nivelul marginilor proximale orale şi vestibulare, ceea ce va uşura îndepărtarea ţesuturilor afectate şi va facilita plasarea matricei.

În preparare se va include şi zona cariată, iar forma finală a cavităţii preparate este similară cu cea pregătită pentru amalgam (vezi prepararea cavităţii de clasa I şi a II-a pentru amalgam).

În cazul compozitelor, nu este necesar ca smalţul să fie suportat în întregime de către dentină, ca şi în cazul amalgamului. Prepararea este finalizată folosindu-se instrumentele de mână (dălţi, toporişti, bizotatoare). Smalţul de la nivelul marginllor gingivale şi proximale se vor bizota cu instrumente de mână potrivite.

Conturul marginal ocluzal al preparării conservative va expune capătul prismelor de smalţ (se va bizota). şanţurile retentive convenţionale necesare în prepararea pentru amalgam, în cazul compozitelor, nu sunt necesare.

13.4.2 Prepararea cavităţii de clasa a III-a în vederea restaurării cu materiale compozite

Instrumentar:

- freza nr 1/4, 1/2, 1, sau 330;
- excavatoare;
- dalta nr 15 Wedelstaedt;
- instrumente Jeffery, toporişti de smalţ mici, bizotatoare de prag;
- freza nr 242 sau 7901 (freze de finisat cilindroconică).

Stabilirea conturului marginal. Înainte de a începe instrumentarea, se va decide dinspre ce parte se va ataca leziunea carioasă. Ori de câte ori este posibil, abordarea se va face dinspre oral pentru a păstra porţiunea labială a dintelui cu scopul de a obţine, ulterior, un estetic superior.

Se acceptă o abordare a leziunii dinspre vestibular:

- în cazul în care se înlocuieşte o obturaţie veche ce a fost inserată dinspre labial;
- în situaţia în care caria a distrus creasta vestibulară;
- în situaţia în care dintele afectat este rotat cu expunerea vestibulară a acestei suprafeţe.

În caz de leziune mică sau moderată, abordarea se va face întotdeauna dinspre oral (vezi prepararea cavităţii de clasa a III-a pentru amalgam).

Penetrarea în smalţ se face cu turbina şi freza fie nr. 1/2, 1 sau 330, în funcţie de dimensiunea dintelui şi a procesului carios. Freza va fi ţinută perpendicular pe creasta de smalţ orală, în dreptul procesului carios, la 0,5 mm distanţă de suprafaţa proximală, pentru a nu leza dintele vecin.

Peretele axial va fi localizat, astfel, 0,5 mm în dentină considerată adâncimea ideală şi orice proces carios extensiv care pătrunde dincolo de acest punct, se va îndepărta numai leziunea şi nu întregul perete axial. De regulă nu există contact la nivel gingival cu dintele adiacent, ceea ce simplifică procedurile de restaurare.

Conturul marginal vestibular, deobicei, include partea labială a punctului de contact, şi astfel plasează marginea vestibulară în ambrazura respectivă.

Gingival, extensia este influenţată de necesitatea de a îndepărta toată dentina şi smalţul afectat în aşa fel încât să rămână smalţ sănătos pe dentină sănătoasă. Marginile de smalţ nu trebuie să fie decalcificate (alb cretoase), deoarece vor constitui o sursă de deteriorare continuă.

În acest stil de preparare, cavitatea nu va avea o formă strictă ca alte cavităţi, ci va avea o formă rotundă sau ovalară vestibulo-incizo-gingivală şi se va executa cu freză globulară.

Stabilirea formei de rezistenţă şi retenţie. Dacă leziunea carioasă este extinsă în dentină dincolo de adâncimea ideală a peretelui axial (0,5 mm) – numai acesta se va înlătura cu freza a cărei dimensiune variază între nr. 1 şi nr. 4.

Este indicat a se folosi frezele mari la turaţie redusă pentru că sunt eficiente în îndepărtarea dentinei cariate şi în acelaşi timp reduc riscul deschiderii camerei pulpare. Când se foloseşte excavatorul, în acelaşi scop, acesta va avea o dimensiune redusă.

Ideal este că smalţul sănătos să se sprijine pe dentină sănătoasă. Se admite, totuşi, că în preparările extinse, o porţiune de smalţ să nu se sprijine pe dentină, cu condiţia ca smalţul în cauză să nu fie supus forţelor ocluzale.

În mod obişnuit, retenţia se realizează sub forma unor şanţuri superficiale plasate în bisectoarea unghiului gingivo-axial de la peretele vestibular la cel oral. Se vor efectua cu offset-ul frezei nr 1/2 sau nr. 1 folosind turaţia redusă. Retenţia va fi mai accentuată la capătul vestibular şi oral al peretelui gingival. Conectându-se cu şanţul gingival mult mai superficial.

Aceeaşi freză globulară se utilizează pentru a realiza retenţia în zona incizală. Oricum, din cauza retenţiei, prin tehnica etching ce se va utiliza în continuare, se minimalizează retenţia mecanică.

Bizotarea. Cercetări recente au demonstrat că atunci când se foloseşte tehnica etching, că preparările cu bizou sunt mult mai rezistente la microinfiltraţii în comparaţie cu cele fără bizou.

Bizoul permite acidului să atace prismele de smalţ cu efect maxim. De aceea se recomandă ca toate preparările ce vor primi acid etching vor fi bizotate la nivelul smalţului. Acest fapt va îmbunătăţii capacitatea de retenţie a preparării şi va impiedica colorările marginale.

Se indică, dacă este posibil, ca la sfârşitul preparării cavităţii să se efectueze un bizou în smalţ de 0,2-0,5 mm laţime. Bizoul se efectuează cu bizotator de prag gingival, cu formator Jeffery sau o freză flacară (nr. 7901 sau 242) la turaţie redusă sau moderată.

Nu se vor face concesii în ceea ce priveşte lăţimea bizoului, deoarece va ridica probleme la finisarea restaurării de compozit. În cazul în care bizoul nu este bine reprezentat, va conduce fie la o supra-, fie la o subfinisare.

13.4.3 Prepararea cavităţii de clasa a V-a în vederea restaurării cu răşini compozite

Instrumentar:
- diga;
- freze nr: 330, 245, 256, 1/4, 1/2, 1, 35;
- instrumente de mână: dălţi monoangulare, săpiţe, excavator;
- freze de finisat nr: 7901 sau 242.

Conturul marginal. Izolarea zonei de operat, în această situaţie, este de o mare importanţă, iar vizibilitatea şi controlul umidităţii va avea prioritate.

Conturul marginal al cavităţii de clasa a V-a preparate nu este uniform, ci variat, depinzând de carie sau gradul de decalcificare. Când ţesuturile alterate au fost înlăturate, iar marginile cavităţii sunt constituite din smalţ sănătos, conturul marginal poate să fie rectangular, cu unghiuri rotunjite, ovoid sau reniform.

Se sugerează efectuarea conturului marginal cu freza 245 sau 330 montate la turbină. În această situaţie, cavitatea se va finaliza cu freza 256 montată la piesa contraunghi, la turaţie redusă şi va avea o adâncime, de la suprafaţa dintelui, de 1,5 mm.

Retenţia se va efectua numai la joncţiunea dintre peretele axial şi pereţii ocluzali (incizali) şi cei gingivali, folosind freza nr. 1/4 sau 1/2. Peretele mezial şi distal nu va fi prevăzut cu şanţuri de retenţie. Adâncimea acestor şanţuri se va limita la radiusul sau offset-ul frezei.

Pentru finisarea pereţilor cavităţii şi a marginilor de smalţ se va folosi dalta mono-angulară Wedelstaedt.

Această cavitate va fi prevăzută cu bizou în toate zonele de smalţ care înconjoară cavitatea. Dacă un perete este terminat în ciment, acesta nu se va bizota. Bizoul se va efectua fie cu dalta nr.14.15.W sau o freză de finisat smalţul nr: 7901 sau 242.

Stabilirea formei de rezistenţă şi retenţie. In cazul existenţei unor leziuni mici care sunt extinse în suprafaţa şi în întregime în smalţ, de genul zonelor decalcificate, hipoplazice, abrazate sau erodate din treimea cervicală a coroanei dinţilor, zona carioasă este îndepărtată cu freza globulară adecvată ca mărime iar smalţul defect încojurător se poate elimina cu o freză diamantată rotundă sau eliptică până la crearea unui chamfren.

În această situaţie se consideră cavitatea preparată, iar restaurărea va utiliza tehnica etching.

13.4.4 Prepararea cavităţii de clasa a V-a în eroziuni cervicale

Folosirea neadecvată a periuţei de dinţi şi alte cauze adesea duc la abrazia sau eroziunea structurilor gingivale din 1/3 cervicala vestibulară a dinţilor. Acestea sunt numite cu termenul de *"leziui milolitice"* de forma unui "V" cu braţele larg deschise şi o zonă mare de expunere a dentinei şi cementului.

Nu sunt expuse la zâmbet sau râs dar de regulă sensibile la agenţi termici şi mecanici. Terminându-se pe cement, vor fi tratate diferenţial faţă de cele de mai sus.

13.4.5 Prepararea cavităţii de clasa a IV-a în vederea restaurării cu materiale fizionomice

Prepararea cavităţii de clasa a IV-a se impune în cazul în care un accident sau o carie extensivă au distrus unghiul incizal. În aceste cazuri este foarte dificil de a realiza o

orientare mecanică eficientă. De asemenea, estetica sau potrivirea culorii este mult mai critică din cauza dimensiunii restaurației.

Pentru cele mai multe situații preparatea cavității de clasa a IV-a este cea mai conservativă preparare în cazul în care este implicat numai unghiul incizal. Pentru a prepara cavitatea nu este necesar a îndepărta o mare cantitate de structuri normale dentare.

Vârsta tânără a pacientului poate să fie un factor în planul de tratament iar prepararea cavității de clasa a IV-a poate constitui o cale de amânare a unor restaurații mult mai complexe.

La pacienții tineri cornul pulpar este foarte larg și ar ridica probleme în prepararea și aplicarea unei coroane, iar odată cu înaintarea în vârstă țesutul gingival își va modifica poziția, expunând mai mult coroana clinică. În plus preparare cavității de clasa a IV-a este opțiunea cea mai economică, cea ce o face calea de electie în astfel de situații clinice.

În cazul în care fractura unghiului incizal este o complicație a cariei și este de dimensiuni reduse, se va practica aceeași preparare ca pentru cavitățile de clasa a III-a, extinzându-se numai bizoul incizal.

Succesul restaurării cavității de clasa a IV-a va depinde de realizarea unei retenții eficiente, alta decât cea rezultată din prepararea cavității. O cale de a realiza acestă retenție este tehnica etchning. O altă cale este folosirea pinurilor, fiind indicate cele codificate TMS cu dimensiunile cuprinse între 0,013-0,031 inch. Unul sau două pinuri se aplică în peretele gingival, iar dacă spațiul permite și unul în zona incizală.

Prepararea cavităților de clasa a IV-a convențională. O cavitate de clasa a IV-a convențională preparată se caracterizează printr-un contur marginal ai cărui pereți sunt preparați paralel cu axul lung al dintelui. Acest design oferă o rezistență maximă contra forțelor masticatorii.

Retenția în acest tip de cavitate se obține prin subminarea pereților, coada de rândunică, știfturi parapulpare cimentate, TMS (știfturi parapulpare înșurubate) sau ambele. Retențiile gingivale și incizale se obțin similar ca la clasa a III-a. TMS, știftul parapulpar se aplică unul incizal și altul gingival, asociat cu șanț de retenție (puț) în colțul gingival.

Acestea toate oferă o excelentă retenție. Dacă dintele este ușor rotat, permite aplicarea a două știfturi.

Abordarea:

- cu freza 56;
- pereții V și O paraleli cu axul lung al coroanei cu deviație de maxim 10°;
- peretele gingival este plat și nu mai lung decât cu 0,5 mm decât peretele cavității de clasa a III-a;
- pereții formează un unghi de 90° cu suprafața dintelui;
- adâncimea axială la nivel gingival 1,25-1,50 mm;
- la nivel incizal nu mai mult de 0,5 mm dincolo de fractura;
- peretele axial urmeaza joncțiunea smalț-dentină (jsd).

Retenția:

- pe pereții V și O și gingival;
- pe peretele gingival pe toată lungimea în bisectoarea unghiului diedru axiogingival;
- pe peretele V și O în bisectoarea unghiului diedru pe cca jumătate din lugimea acestuia;
- adâncimea șanțului 0,15-0,50 mm;
- distanța între șanț și joncțiunea smalț-dentină = 0,2 mm minim;

Punctarea pentru crearea canalului:

- incizal: în direcție ginigvală 0,5 mm de joncțiunea smalț-dentină la mijlocul distanței V-O, reper fiind joncțiunea smalț-dentină.

Drilul (freza specială) cu L = 2 mm

drill = dimensiuni

L = 3 mm

diametre: 0,68 → 0,78 I
0,53 → 0,61 I
0,43 → 0,48 I
0,34 → 0,38 I

în dentină 1,5 mm

liber = 1 mm

Distanța între pin și suprafața reconstituită = 0,5 mm.

Prepararea cavităților de clasa a IV-a modificată. O dată cu avantajul tehnicii etching și îmbunătățirea rășinilor compozite, clasa a IV-a convențională este înlocuită cu clasa a IV-a modificată.

Clasa a IV-a modificată este în general preparată mai conservativ și oferă un rezultat estetic mai mare, sporește retenția restaurației și reduce necesitatea folosirii știfturilor.

În această situație se folosește freza nr 4 pentru prepararea cavității primare. După îndepărtarea în întregime fie a restaurației, fie a resturilor de țesut cariat, se aplică o bază de protecție. Tot smalțul slab este înlăturat și toate marginile accesibile sunt bizotate cu excepția marginii gingivale și a celei palatinale pe care se aplică un contact centric.

Bizoul se prepară într-un unghi de 45° cu suprafața dintelui, cu o freză diamantată activă flacară. Lațimea bizoului va fi 0,25-2 mm sau mai mare, depinzând de cantitatea de material ce trebuie aplicat și bineînțeles de cantitatea de straturi dentare deschise.

Forma de retenție este dată de șanțurile de retenție și de tehnica etching. Retenția gingivală se prepară cu freza globulară nr 1/4 la 0,2 mm dincolo de joncțiunea smalț-dentină și adânci de 0,2 mm (1/2 din freza 1/4). De această dată retenția de la acest nivel se prelungește și de-a lungul unghiului diedru axio-V și axio-oral. Incizal nu este nevoie și nici nu se poate executa.

Dinții cu leziuni minore (fracturi traumatice minime) necesită preparări minime. Dacă fractura se limitează numai la smalț, simpla bizotare de jur imprejur este suficientă – tehnica etching.

În cazul în care este expusă dentina, după fractură, în primul rând se va proteja aceasta fie cu o bază $Ca(OH)_2$, fie de CIS. Se bizotează marginile de smalț cu 45°, pe

distanţa de 0,5-2, mm în funcţie de necesitatea de retenţie (mare, mai mică). Se pot efectua şi retenţii suplimentare de genul: unui şanţ gingival sau a unuia sau două pinuri (ştifturi).

13.4.6 Tehnica etching şi procedura bonding

Un adevărat ajutor pentru a spori retenţia sistemului de răşini o reprezintă tehnica etching sau demineralizarea smalţului la interfaţa restauraţiei. Acestă tehnică este foarte eficientă, în special în restaurarea cavităţii de clasa a IV-a.

Uneori prepararea cavităţii de clasa a IV-a este alterată de pregătirea bizoului. Există situaţii care implică zona incizală, ca singura arie ce oferă retenţie materialului de restaurare folosind tehnica etching.

Folosirea tehnicii etching în exclusivitate sau în combinaţie cu alte preparări se bazează pe:

- localizarea şi dimensiunea camerei pulpare poate să reducă folosirea anumitor forme de preparare, cu excepţia celor limitate de smalţ;
- implicarea incizală sau ocluzală. Tehnica etching, prin ea însăşi, nu poate să fie capabilă să suporte restaurarea care este subiectul unor forţe intense.

Această tehnică este indicată pentru utilizarea restaurărilor compozite în cazul fracturii dinţilor anteriori, dar este folosită şi în alte tipuri de restaurări (clasa a III-a, a V-a), chiar dacă retenţia este asigurată mecanic.

Indicaţii:

- suport în restaurarea cavităţilor de clasa a I şi a II-a;
- în restaurarea cavităţilor de clasa a III-a în combinaţie cu retenţia convenţională;
- în restaurarea cavităţilor de clasa a IV-a;
- în fracturi ale smalţului în special ale centralilor superiori şi ale lateralilor;
- în restaurarea cavităţilor de clasa a V-a ca retenţie adiţională.

Protecţia pulpară. Inainte de aplicarea acidului sau a răşinii compozite, dentina trebuie protejată prin aplicarea unui liner. Dacă nu se aplică acest liner, fie acidul, fie răşina, fie ambele vor irita şi afecta pulpa.

ZOE nu poate să fie utilizat ca strat protector sub răşinile compozite, deoarece eugenolul interferă cu polimerizarea răşinilor, lăsând un strat moale la interfaţa restaurare-material izolant.

Nici lacul (varnish-ul) nu este acceptat ca material izolant, deoarece fracţiunea monomer dizolvă lacul, înlăturând protecţia pulpară. De asemenea, solventul varnish-ului interferă cu polimerizarea răşinii.

Una din opţiuni ar fi utilizarea bazelor de $Ca(OH)_2$ cu liner protector. Dacă în timpul utilizării tehnicii etching această bază se deteriorează, se poate reaplica.

La ora actuală se preferă CIS fotopolimerizabil, deoarece acesta aderă intim de dentină. Dacă materialul pătrunde în retenţiile mecanice de la nivelul smalţului tratat, acesta se va îndepărta.

Acizi şi agenţi bonding. Aplicarea acidului produce o marcantă sporire a legăturii smalţ-răşină. După aplicarea sa, suprafaţa smalţului rămâne curată şi permite o mai bună umezire a suprafeţei cu răşina.

Dar mai important este faptul că acidul atacă suprafaţa de smalţ, lăsând arii microscopice neregulate, în care răşina pătrunde şi se retenţionează, îmbunătăţindu-i aderarea la dinte. Adâncimea la care se realizează retenţionarea a fost stabilită a fi de cca 7-25 um.

Ca acid, se întrebuinţează acidul fosforic, în concentraţie de 35-50%, sub formă de soluţie, iar mai recent sub formă de gel colorat. Acidul se aplică numai pe smalţ cu ajutorul fie a unei bulete de burete, fie cu o pensulă fină, iar mai nou cu o canulă gen ac de seringă. Se cere precauţie în aplicarea acestui acid, mai ales în ceea ce priveşte ţesutul moale, recomandându-se utilizarea digii.

O altă cale de restricţionare a aplicării acidului este aceea de a-l utiliza pe cel sub formă de gel.

Acidul se va lăsa să acţioneze nederanjat, asupra smalţului, minim 15-20 secunde. Acidul şi materialul decalcificat va fi spălat cu apă cel puţin 30-40 secunde. Apoi se va usca cu aer cel puţin 15 secunde.

Pe toată această perioadă, dintele nu va veni în contact cu saliva, sânge, secreţii (izolare perfectă), iar aerul nu va conţine vapori de apă, ulei sau alte substanţe.

Smalţul tratat cu acid, după uscare va avea aspectul unei pete albe cretoase. Dacă aceasta nu apare, se va repeta operaţia, însă de regulă este suficientă o singură aplicare. Oricum, dinţii pacienţilor în vârstă şi mai ales acelora care au folosit fluor sub diverse forme prezintă rezistenţă la decalcificare şi mai necesită o aplicare. Pe de altă parte, smalţul imatur (la copii) este mult mai rapid decalcificat.

De asemenea, fabricantul furnizează în conjuncţie cu tehnica etching un agent bonding. Acesta constă dintr-un material moale de răşină fără umplutură sau cu o foarte mică doză. Aceasta se furnizează fie autopolimerizabil, fie fotopolimerizabil. Bondingul are o vâscozitate scăzută şi ca atare va pătrunde în toţi porii creaţi de acid.

Bondingul este o substanţă limpede, cu vâscozitate redusă şi uşor de aplicat cu o mică pensulă furnizată de fabricant.

13.4.7 Aplicarea restaurării

Ca recomandare pentru toate răşinile compozite, este utilizarea tehnicii etching chiar dacă nu este folosită ca mijloc de retenţie deoarece oferă o adaptare marginală intimă şi reduce microinfiltraţiile şi coloraţiile marginale.

Pentru că toate aceste materiale de restaurare fizionomice sunt iritante pentru pulpă, se va aplica o bază izolantă fie din cementuri pe bază de $Ca(OH)_2$, fie din CIS, numai pe suprafaţa dentinară.

În timpul manipulării răşinii, instrumentul trebuie să fie curat şi materialul nu trebuie să vină în contact cu degetele operatorului.

Tehnica aplicării compozitelor autopolimerizabile. Datorită vâscozităţii lor, se foloseşte tehnica de aplicare sub presiune (tehnica de presiune).

Este obligatorie utilizarea unei matrici, care se adaptează după necesitatea conturului. Se va tăia banda în două (este mai uşor de manipulat) iar ca înălţime nu va depăşi unghiul incizal mai mult de 1-2 mm. Matricea se trece printre punctul de contact şi va depăşi marginea peretului gingival cu 1-2 mm.

În trusă se găsesc cele două paste (baza + catalizatorul), blocul de hârtie cerată şi o spatulă din plastic de unică folosinţă.

Malaxarea celor două paste nu se va face pe plăcuţă de sticlă şi cu spatula metalică, deoarece răşina compozită prezintă un anumit grad de abrazie şi va duce la contaminarea materialului şi colorarea sa.

Materialul se aplică în cantităţi egale pe hârtia cerată şi se malaxează dimp de 30 de secunde. Pentru transportul materialului în cavitate se va folosi o spatulă de plastic. Materialul se va aplica în cantităţi mici şi se va repeta până când cavitatea se va umple uşor în exces.

O atenţie deosebită se acordă evitării incorporării de bule de aer în masa obturaţiei, bule care vor reduce rezistanţa obturaţiei şi oferă un efect estetic neplăcut. Viteza de lucru va fi sporită, încadrându-se într-un minut.

După ce matricea este adaptată în poziţia dorită, ca să furnizeze un contur corect se menţine pe loc cca 4 minute, pentru a permite polimerizarea nederanjată. Imediat după plasarea matricei cu un instrument de plastic se vor adapta marginile pentru a reduce cantitatea de răşină şi a oferi o finisare minimă restauraţiei. Matricea protejează suprafaţa pentru a o feri de îmbogăţirea în oxigen care ar inhiba polimerizarea.

Tehnica aplicării compozitelor fotopolimerizabile. Răşinile compozite fotopolimerizabile sunt furnizate într-o singură pastă conţinute în ampule sau carpule de culoare neagră. Polimerizarea se va produce numai la expunere la lumina cu lungimea de undă adecvată.

Pasta se intoduce în cavitate numai după ce matricea a fost adaptată sau matricea premodel clasa a V-a. Apoi se aplică lumina asupra obturaţiei. Dacă grosimea restaurăţiei este mai mare de 2,5 mm, se va recurge la tehnica repetării cu cantităţi mici pentru a permite difuzarea luminii.

Timpul de expunere al luminii variază în funcţie de culoarea răşinii compozite. Culorile închise necesită un timp de expunere mai îndelungat decât cele deschise. Se consideră că o expunere de 40 de secunde este o regulă rezonabilă pentru a obţine o polimerizare completă la o grosime încadrată în limitele admisibilului.

În cazul restaurărilor de clasa a II-a, a III-a şi a IV-a se recomandă expunerea la lumină atât dinspre suprafaţa orală, cât şi dinspre cea facială.

Se va evita expunerea mai îndelungată a materialului de restaurare la lumina ambiantă sau lumina operatorie, pentru că acestea posedă anumite radiaţii de lungime de undă între 400-500 nm, care vor iniţia un anumit grad de polimerizare.

Lumina pentru polimerizare va fi foarte puternică şi se va evita proiectarea sa în ochii pacientului. Anumite dispozitive folosesc fibre optice din sticlă pentru a transmite lumina de la generator la piesa de mână. Cordonul care conţine aceste fibre va fi

manevrat cu multă atenţie pentru a nu fractura fibrele şi a reduce substanţial cantitatea de lumină.

Folosind această tehnică, se elimină mixajul, se reduce cantitatea de aer incorporată în material şi porozitatea. Operatorul îşi alege singur momentul polimerizării, ceea ce permite modelarea şi conturarea restauraţiei înainte de polimerizare. Deoarece timpul afectat finisării este mult redus şi se poate efectua imediat după polimerizare.

13.4.8 Restaurările extinse

Restaurarea cavităţii de clasa a IV-a pune mult mai multe probleme decât alte restaurări.

Dacă se folosesc TMS-urile, există posibilitatea transparenţei acestora însoţite de o aparenţă inestetică şi de aceea se recomandă acoperirea lor cu un material care maschează aspectul şi previne inesteticul. Aceasta se poate realiza cu liner opac.

Pentru că este necesară o voluminoasă restaurare, aceasta se va efectua pe segmente mici cu activare adecvată pentru fiecare. Când restauraţia se realizează cu răşină compozită autopolimerizabilă, se recomandă capele conformatoare gen Frasaco, adaptate zonei operate.

13.4.9 Tehnica restaurării cavităţii de clasa a II-a cu răşini compozite

Înainte de a aplica această restauraţie se va realiza o protecţie pulpară împotriva posibililor iritanţi şi să minimalizeze microinfiltraţiile la nivelul pragului gingival.

Pentru că acesta aderă de dentină şi de compozit se recomandă ca bază CIS. Aplicarea se va limita la dentină şi nu se va extinde pe smalţ. Se va prepara de consistenţă cremoasă şi se aplică în cavitate cu un mic fuloar (0,5 mm sferic; Dycalon). O serie din aceste produse folosesc, pentru a face priză, activarea cu lumină (şi sunt cele mai recomandate).

Matricea aplicată, deoarece nu suportă forţe de condensare, va fi cât mai subţire pentru a asigura punctul de contact. Dacă se foloseşte o matrice metalică cu portmatrice, se va face după tehnica amalgamului, cu aplicarea unui ic la nivelul pragului gingival.

În cazul răşinilor compozite fotopolimerizabile se vor utiliza matricile transparente şi icuri de plastic cu bandă reflectorizantă, capabile să transmită lumina în toate zonele restauraţiei.

Se va utiliza acidul gel care se va aplica strict pe smalţ, menţinându-se minim 20 secunde, după care se va spăla cu apă cel puţin 20 secunde. Se va usca întreg dintele, şi bineînţeles şi zona de operat, cu aer necontaminat cel puţin 15 secunde, reamintind că dintele este izolat perfect (cu digă), încă din faza iniţială.

Se aplică agentul bonding cu o mică pensulă, iar pentru a obţine o suprafaţă umezită uniform şi de grosime cât mai mică se poate folosi un jet lejer de aer. Polimerizarea agentului bonding se face minim 10 secunde şi maxim 20 secunde.

Acum se plasează răşina compozită după tehnica secvenţială. Ca material se utilizează un compozit hibrid, fie unul cu particule mici, pentru că sunt radioopace. Cantitatea iniţială va acoperi întreg peretele gingival şi nu va fi mai groasă de 2 mm, iar polimerizarea se va face minim 40 secunde cu folosirea icurilor transparente cu bandă reflectorizantă.

Secvenţa următoare de material se aplică fie pe peretele vestibular fie pe cel oral. Lumina în această situaţie se va direcţiona pe peretele pe care s-a făcut aplicarea de material şi se activează 60 de secunde.

Cantitatea următoare de material se aplică pe celălalt perete şi se procedează similar, iar dacă există o cavitate compusă, procedura se repetă. Dacă s-au folosit matricile metalice, tehnica este aceeaşi cu diferenţa că stratul de material aplicat este mai subţire.

Porţiunea ocluzală se obturează cu respectarea conturării şi a anatomiei, folosind fuloare mici rotunde şi instrumente de modelat adecvate. Excesul se va îndepărta. Polimerizarea se va face timp de minim 60 de secunde.

13.5 FINISAREA RESTAURĂRILOR DIN RĂŞINI COMPOZITE

13.5.1 Instrumentar

- freze diamantate cu granulaţie fină: desenul variază de la cilindro-conice la rodunde;
- freze din carbură cu 12-20 lame: desenul variază de la cilindro-conice la globulare;
- pietre montate albe flacără şi rotunde;
- bisturie;
- benzi de finisat şi discuri Soft-Flex;
- hârtie de articulaţie;
- discuri fine de hârtie;
- polipant alb sub formă de cupă.

Cea mai netedă şi mai dorită suprafaţă este cea rămasă după îndepărtarea matricei. Oricum, este foarte greu a adapta o matrice perfect pentru a obţine margini perfecte şi o morfologie necesară.

13.5.2 Tehnica

Degroşarea sau conturarea se efectuează cel mai bine şi mai uşor cu freze diamantate cu granulaţie fină sau cu freze carbid la viteză medie. Sunt preferate frezele de carbid cu 12-20 lame, pentru că lasă o suprafaţă mai netedă decât cele diamantate. Se vor evita turaţiile înalte pentru că sporesc pericolul lezării smalţului.

Dacă restauraţia este mică şi localizată între doi dinţi, nu se vor folosi frezele diamantate. Dacă restauraţia este mare şi expune o faţă, conturarea se va efectua cu frezele diamantate, după care se vor activa pietrele montate albe sub jet de apă, ceea ce va îmbunătăţii gradul de finisare.

Excesul de la nivelul pragului sau ambrazurilor se vor îndepărta cu un bisturiu.

Benzile de plastic se vor folosi pentru finisarea suprafeţelor proximale. Ele sunt placate cu dioxid de aluminiu ca şi discurile. Pentru a nu distruge punctul de contact se recomandă utilizarea separatoarelor rapide fără pierdere de substanţă.

Frezele diamantate pentru finisat sunt cele fine, cu o granulaţie de 40 um şi cele superfine cu o granulaţie de 15 um la o turaţie de 10-15 000 rotaţii/minut şi în asociere cu spray-ul. Secvenţa următoare va utiliza discurile placate cu dioxid de aluminiu, realizând o suprafaţă destul de netedă.

După terminarea finisării este benefică aplicarea unui sealant cu vâscozitate redusă peste suprafaţa ocluzală. Smalţul şi răşina vor fi curate, decalcificate cu etching 30 secunde şi spălate abundent cu apă. Sealantul se aplică cu o mică pensulă, uniformizat şi subţiat cu un curent de aer şi polimerizat 40 secunde. Acest sealant este o răşină convenţională Bis-GMA modificată.

13.6 AGENŢI BONDING DENTINARI

După cum s-a văzut, decalcificarea smalţului prin tehnica etching oferă un superb mecanism pentru legătura mecanică şi a devenit o procedură obişnuită în plasarea răşinilor restauratoare.

Problema care se ridică este legarea de dentină sau cement. Cercetările în această direcţie au demarat de peste 20 de ani. În ultimii ani au apărut pe piaţă agenţi de cuplare capabili să asigure aceeaşi puternică legătură la dentină şi cement ca şi cea oferită pentru smalţ.

Dar această îmbunătăţire este însoţită de sporirea complexităţii în utilizare, necesitând două sau trei secvenţe. Compoziţia chimică variază cu fiecare produs, însă tratarea acidă a dentinei este comună pentru toate produsele, ca prim pas.

Printre primii agenţi bonding dentinari se numără şi sistemul NPG-GMA o reacţie a produselor H-fenilglicin şi glicidil metaacrilat. Acest sistem foloseşte pentru deminaeralizare soluţia acidă de oxalat feric în combinaţie cu o spălare abundentă. Acest tratament este urmat de aplicarea NPG-GMA. Din cauză că oxalatul feric produce o corelaţie neagră, oxalatul de aluminiu l-a înlocuit.

În altă metodă se foloseşte soluţia de acid nitric şi NPG-ul este aplicată ca şi condiţioner urmat de înserarea răşinii compozite.

Aldehidele au fost utilizate ca metodă potenţială de legare la colagen. Metoda utilizează ca pas de pretratament EDTA şi o soluţie apoasă de glutaraldehidă şi hidroxietil metaacrilat (HEMA).

O metodă similară foloseşte ca agent demineralizant acidul maleic încorporat într-o soluţie HEMA. Aceasta este urmată de aplicarea şi polimerizarea monomerului compozit de Bis-GMA şi HEMA.

Alte materiale implică folosirea a 4-META (4-metil-oxi-trimetil anhidră) ca agent potenţial de cuplare la colagen.

Este evident că aceste produse comerciale folosesc diverse substanţe chimice în încercarea de a adera fie la componentele organice fie anorganice ale dentinei. Probabil că toate oferă o legătură micromecanică.

Natura acidului care iniţiază "condiţionarea" sau "primerul" (exemplu: acid nitric, maleic, EDTA) în principiu îndepărtează smear-layer-ul. Când condiţionerul este folosit mai mult, realizează şi o deschidere a canaliculelor dentinare, precum şi o modestă demineralizare a dentinei intercanaliculare. Aceasta ar permite difuzibilitatea monomerului (exemplu HEMA) în texturile fine dentinare condiţionate, oferind o excelentă legătură (adeziune) mecanică.

13.7 RĂŞINI PENTRU RESTAURAREA ARIILOR ERODATE - MILOLIZA

Leziunile cervicale cu expunerea dentinei şi cementului au devenit din ce în ce mai frecvente, din cauza creşterii ratei de viaţă şi prezenţei unui status odonto-parodontal pe toată această perioadă. Aceste leziuni devin uşor vizibile şi prezintă sensibilitate la agenţi termici, chimici şi la periajul dentar.

Există patru metode de tratament:

1. Prima ar fi cea tradiţională, în care se prepară o cavitate de clasa a V-a, în care se inseră materialul restaurator (exemplu: silicat, amalgam etc.).

2. Mai nou se practică o procedură mult mai conservativă, care a devenit populară, ce foloseşte bonding-ul pentru retenţionarea materialului restaurator.

3. Altă metodă foloseşte potenţialul adeziv al CIS. O modificare a acestei proceduri este "tehnica sandwich". În această situaţie CIS este utilizat ca liner ce acoperă şi se leagă de dentină peste care se aplică, din motive estetice, o răşină compozit, care aderă de ionomer şi de smaltul decapat disponibil.

4. Altă abordare conservativă implică utilizarea tehnicii etching fără a prepara retenţie mecanică. Conceptul acestei metode se bazează pe efectul estetic deosebit al compozitelor şi legarea mecanică a bonding-ului la smaltul demineralizat.

O dată cu acestă tehnică, în ultimii ani s-au creat răşini compozite specifice pentru astfel de restaurări – toate fiind fotopolimerizabile şi microfile. Ca agent de legătură se folosesc agenţi bonding dentinari.

În cazul în care smaltul este prezent şi înconjoară în întregime zona erodată se poate anticipa o înaltă rată de succes a restaurării. În situaţia în care smaltul este prezent numai în zona incizală sau ocluzală a eroziunii problema devine critică.

Referitor la acestă tehnică, în primul rând se va curăţa zona erodată de placă şi debriuri. Acesta se efectuează cu periuţe şi praf abraziv de piatră ponce şi apă. Nu se vor utiliza pastele care au un vehicol gras.

Zona operată este izolată perfect cu diga. Pasul următor constă din realizarea unui mic bizou la nivelul smaltului prezent (incizal sau ocluzal) cu ajutorul unei freze cilindro-conice din carbună sau cu o freză diamantată flacără. Astfel bizoul creat va oferi o zonă optimă pentru atacul acid şi va spori retenţia, va reduce microinfiltraţiile şi colorările marginale cauzate de acestea.

Îmbunătăţirea retenţiei la nivel gingival este foarte importantă, deoarece o sporeşte şi reduce potenţialul microinfiltraţiilor. Retenţii la nivel gingival se realizează fie în dentină, fie în cement, cu ajutorul frezei 1/4 sau 1/2 cu diametrul sau radiusul lor. Retenţia mecanică este indicată pentru că nici agenţii bonding de generaţia a 3-a nu asigură pe o perioadă lungă o adeziune constantă şi eficientă.

Când aceste probleme sunt rezolvate, sau când cantitatea de răşină compozită se va lega la interfaţa dentină/ciment, rezultatul final va fi o restaurare estetică cu fiabilitate sporită.

13.8 RESTAURĂRILE CU CIMENTURI IONOMERI DE STICLĂ (CIS)

Caracteristici clinice. In ultimii ani s-a pus la punct o nouă metodă pentru restaurarea eroziunilor fără a prepara o cavitate, care implică utilizarea cementurilor ionomer de sticlă. În această metodă, adeziunea materialului la structurile dentare (smalţ, dentină sau cement) se realizează pe cale chimică.

Acest tip de ciment are la bază acidul poliacrilic. Din cauza calităţilor biologice şi potenţialului de aderare la Ca din dinţi, CIS este folosit în primul rând ca material restaurativ pentru zonele erodate şi ca agent de sigilare. Se poate folosi, de asemenea, ca material de bază, chiar dacă este foarte sensibil la apă, fapt ce necesită un câmp bine uscat.

CIS este o extensie a cimentului policarboxilat de zinc. Lichidul este un acid poliacrilic cu aditivi de alţi câţiva acizi (ex: itaconic), care-i îmbunătăţesc proprietăţile. Astfel acidul are potenţialul de a chelata anumiţi ioni din structurile dentare şi în mod

particular calciul. Această legătură primară chimică, favorizează restaurației de ciment, aderarea la dinte. Acest lichid, în mod particular, este histofil pentru țesuturi.

Pulberea este un alumino-silicat și ca și cimentul de silicat manifestă o eliberare de fluor tipică acestor materiale și este posibil să ofere oarecare rezistență la carie.

În concluzie, acest sistem bazic are un potențial de aderare la structurile dentare, este biologic și din cauza conținutului de F posedă caracteristici anti-cariogenice.

În mod obișnuit se prezintă sub formă de pudră și lichid. Însă în alte cazuri fabricantul a uscat și congelat acidul și l-a plasat în pulbere. Malaxarea este efectuată cu apă distilată, însă reacția finală este aceeași. Malaxarea se poate face fie pe hârtie parafinată, fie pe o plăcuță de sticlă. Se va folosi o spatulă, fie de plastic, fie de agat în locul celei de metal, pentru a reduce posibilitatea contaminării amestecului de la abrazia metalului.

Abilitatea CIS de a se lega chimic atât de smalț, cât și de dentină, fără un liner-intermediar, îl face unic printre materialele de restaurare. Această caracteristică permite folosirea de cavități preparate maxim conservativ sau elimină în întregime necesitatea preparării. Legarea cimenturilor de structurile dentare au ca rezultat o importantă reducere a infiltrațiilor de la marginea cavității.

Valoarea unor astfel de abordări conservative, folosind CIS este foarte bine documentată pentru deficiențele anatomice cevicale, ca rezultat al abraziei sau eroziunii – unde nu se impune îndepărtarea țesuturilor dentare.

Una din cele mai semnificative proprietăți ale CIS este aceea că realizează o legatură continuă între material și structurile dentare iar prin conținutul său în fluor-are posibilitatea de al elibera permanent. Aceste preparate furnizează un anumit grad de inhibiție a cariei, care este folosit în tratarea cariilor pacienților de vârsta a 3-a la care predomină leziunile radiculare.

Biocompatibilitatea CIS este altă caracteristică recunoscută de clinicieni. Studiile au arătat că CIS realizează un răspuns pulpar mediu sau similar cu cel al cimentului policarboxilat. În cazul în care într-o cavitate este un strat de dentină mai mic decât 0,5 mm se impune un strat protector de $Ca(OH)_2$. Greutatea moleculară mare a acidului poliacrilic, limitează abilitatea CIS de a penetrea în canaliculele dentinare și să acționeze ca un iritant pulpar.

CIS a demonstrat un grad redus de conductibilitate termică care este similară cu a dentinei, de aceea nu necesită lineri pentru protecția termică.

De asemenea, coeficientul de expansiune termică este aproximativ egal cu cel al structurilor dentare.

Aceste caracteristici crează un grad de stabilitate al legăturii materialului în cavitatea bucală.

Din cauză că CIS este un material care posedă particule de sticlă, este sensibil la umezeală, atât în timpul inserției cât și în pimele ore după aplicare. Tehnica de inserție a materialului trebuie să asigure protecția completă împotriva umezelii, care altfel ar prejudicia proprietățile fizice și estetice.

Protecția se asigură fie printr-un varnish, fie printr-un bonding. Fără această protecție materialul devine sensibil la deshidratare care are ca rezultat, fisurare și pierdere a transluciditătii.

Din cauză că CIS nu produce o reacție ca particulele de sticlă, suprafața materialului va avea un anumit grad de rugozitate, care devine evident în caz de igienă bucală precară și acumulare de placă cu crearea de acid.

Oricum, restaurarea abraziilor cervicale și a eroziunilor folosind CIS a arătat un efect benefic asupra sănătății gingivale, în comparație cu țesutul gingival al leziunilor dinților adiacenți nerestaurați.

Din cauza rezistenței sale scăzute la uzură, acest material nu va fi plasat în ariile care furnizează stopuri în ocluzie centrică, contacte interdentare sau funcții incizale.

De aceea, plasarea CIS se va limita la restaurarea cavităților de clasa a III-a și a V-a unde rezistența la abrazie este limitată. Aceste materiale au fost descrise ca având culoarea potrivită a dinților, dar nesuferind comparație din acest punct de vedere cu compozitele.

CIS este lipsit de abilitatea de a realiza o suprafață finisată similar cu a smalțului și o transluciditate ca a compozitelor. După o perioadă de timp, în cavitatea orală are loc o infiltrare a materialului, ce duce la creșterea opacității sale. În cazul în care deziderатul major este esteticul, CIS este mai puțin preferat în locul compozitelor.

Tehnica. După ce s-a realizat izolarea cu diga, suprafața dintelui este curățată de placă și debriuri cu soluții abrazive nonfluoride, care nu au ca vehicul o glicerină. Suprafața de restaurat se condiționează cu o soluție de acid poliacrilic 25%, care va îmbunătăți curățirea, va îndepărta smear-layer-ul, dar va lăsa canaliculii dentinar închiși. Timpul de acțiune este de 10 secunde, se va spăla cu apă 30 de secunde și uscat cu aer.

Se indică utilizarea ionomerului încapsulat malaxat la Silamat. Dacă se utilizează ambalajul cu pudră + lichid, se va malaxa pe hârtia cerată furnizată de fabricant. Proporția va fi de cca. 3:1 pudră-lichid. Consistența materialului obținut trebuie să fie plastică și cu luciu de suprafață.

Aria de restaurat se va umple ușor în exces și se va acoperi cu o matrice preconturată, fie din plastic (Howe), fie matalice, iar excesul se va îndepărta și totul se va acoperi cu un varnish sau un agent bonding fotopolimerizabil. Dacă nu se utilizează matricea, excesul se va îndepărta fie cu un instrument metalic anodizat, fie cu unul din plastic.

Se va aplica, peste, un film de lac (varnish) sau agent de bonding fotopolimerizabil, și obturația nu va fi deranjată timp de 8-15 minute. Finisarea se va realiza după indicațiile fabricantului, însă cele mai multe produse necesită o pauză de 24 ore până la finisare.

După îndepărtarea matricei se aplică imediat apă pe suprafața restaurației, pentru a evita desicația. Materialul nu manifestă reacție adversă la umezeală după priza inițială. Conturarea inițială se va efectua cu o lamă de bisturiu Bard Parker.

Dacă se permite finisarea după priza primară, se vor folosi în continuare discuri de la granulație mare la cea fină sub jet de apă. Ultimul pas după finisare constă din aplicarea unui varnish sau agent bonding pentru a proteja restaurația împotriva umezelii câteva ore.

La ora actuală au apărut pe piață cementuri ionomer a căror formulă a fost mineralizată. Acetea, fac uz de particole de argint-ceramică sinterizată ca încărcătură

anorganică. Anumite proprietăţi, printre care rezistenţa la uzură, sunt îmbunătăţite. Acestea sunt cementurile "CERMETS" care cu timpul tind a fi utilizate şi în restaurarea cavităţilor de clasa I şi a II-a

13.8.1 CIS combinat cu răşinile compozite

Ţinând cont de cele expuse mai sus, sunt unele situaţii care necesită rezultate estetice mult mai pretenţioase. În aceste cazuri, CIS este cel mai bine a fi folosit în combinaţie cu compozitele microfile, proceduri ce necesită doi timpi, folosind un bonding polimer dentinar.

Se indică o preparare minimală a cavităţii care include şi bizotarea smalţului la margini şi plasarea de şanţuri de retenţie în peretele cervical în cazul în care este format din cement. Suprafaţa dentinară este pretratată cu acid poliacrilic, iar CIS se aplică ca un liner ce va acoperi dentina expusă cu excepţia marginilor şi şanţurilor de retenţie.

După prizarea CIS liner-ului marginile de smalţ sunt decapate cu un gel etching timp de 60 sec. Aceasta va furniza o suprafaţă decapată după tehnica convenţională pentru compozite.

Bondingul dentinar se va aplica pe tot smalţul, dentina, cementul şi suprafaţa cu liner. Pentru ca linerul tratat cu acid este opac şi albicios la culoare, în mod obişnuit este acoperit cu un strat subţire de răşină compozită opacă, care va masca deficienţa.

După aceasta se aplică răşina compozită, care se adaptează, conturează, polimerizează şi finisează.

Această tehnică combină avantajele ambelor materiale, iar CIS crează o barieră chimică împotriva monomerului compozitului şi realizează o sigilare a interfeţei liner-dentină. Liner-ul decapat este o zonă adiţională de retenţie pentru compozit şi are un efect benefic prin conţinutul de fluor care-l face disponibil pentru restauraţie.

Răşina compozită îmbunătăţeşte esteticul, realizează o textură de suprafaţa finisată, netedă şi dă o mai mare durabilitate restauraţiei.

13.9 PROTECŢIA PULPARĂ SUB COMPOZITE

Clasificarea cavităţilor în funcţie de grosimea stratului de dentină rămas ridică probleme speciale legate de protecţia pulpară sub răşinile compozite. Aplicare acestor materiale restauratoare într-o cavitate preparată reprezintă o indicaţie pentru aplicarea protecţiei pulpare.

Alegerea liner-ului, bazei intermediare sau a cementului pentru bază este determinată atât de grosimea stratului de dentină rămas, cât şi de tipul de material restaurator selectat.

Protecţia pulpară sub compozite este necesară într-un strat de o grosime minimă. Această protecţie se plasează în aşa fel încât să fie conformă cu conturul peretelui axial preparat.

Sub răşinile compozite, liner-ii sau bazele nu sunt folosite ca izolatori termici, deoarece aceste materiale posedă o conductibilitate termică similară cu cea a structurilor tisulare dentare. In plus, liner-ii şi bazele servesc (1) ca barieră împotriva iritanţilor chimici proveniţi din materialul restaurator aplicat în cavitate; (2) ajută la obţinerea unui răspuns pulpar biologic.

Protecţia pulpară potrivită este o încercare de a avea un mediu în pulpă care va reduce rapid agresiunea produsă prin prepararea cavităţii şi inserţia materialului restaurator.

Cavitatea preparată este curăţată cu apă calduţă şi uscată cu bulete de vată sterile. Se aplică un strat subţire de cement ionomer de sticlă pe dentină expusă sub forma unui liner.

Consistenţa cementului va fi sub forma unei paste moi de aspect smântânos, iar aplicarea se va face cu ajutorul fie a unui fuloar sferic (0,5 mm diametrul părţii active = Dycalon), fie cu ajutorul vârfului unei sonde dentare, în funcţie de extinderea cavităţii şi a căii de acces. Stratul aplicat trebuie să fie uniform pe întreaga suprafaţă a peretelui. Dacă este nevoie, se pot adăuga noi cantităţi de cement cu condiţia ca instrumentul aplicator să fie liber de orice urmă din cementul anterior.

În cazul cavităţilor de tip C sau D, în care stratul de dentină rămas este mai subţire decât 0,5-1,5 mm, prior se va aplică un strat de cement bază intermediară de $Ca(OH)_2$ ca medicament ce va stimula formarea dentinei terţiare.

În cazul în care pulpa este expusă, baza intermediară se va aplica numai pe deschidere şi pe dentina înconjurătoare ale cărei canalicule au acces direct la pulpă. După ce cementul pe bază de $Ca(OH)_2$ a făcut priză, un liner de CIS se aplică peste hidroxid şi dentina periferică expusă.

Cimentul ionomer se leagă intim de dentină, creând o sigilare împotriva pătrunderii acidului demineralizant sau a monomerului răşinii compozite, care vor irita ţesuturile pulpare.

Hidroxidul de calciu fotopolimerizabil ca bază intermediară este uşor de manipulat şi se poate folosi singur sub materialele compozite. CIS odată inserat şi priza finalizată, nu interferă cu polimerizarea răşinilor, în timp ce hidroxidul de calciu prezintă un strat de aer de suprafaţă inhibitor la care va adera direct răşina, dar $Ca(OH)_2$ nu va forma o legătură chimică cu dentina subiacentă şi ca atare nu va sigila interfaţa bază-dentină ca în cazul CIS.

Alt material ce se poate utiliza sub răşinile compozite ca protector este cementul policarboxilat, indicate fiind cavităţile de tip A şi B. Acesta furnizează o legătură la dentina similară cu a CIS, dar nu realizează aderarea la răşină.

Se contraindică (1) utilizarea lăcurilor (varnsih-urilor) ca materiale protectoare sub compozite, deoarece acestea îl dizolvă pe arii extinse şi îl fac ineficient. În plus, varnish-ul poate constitui o barieră pentru etching, (2) folosirea liner-ilor sau bazelor conţinătoare de eugenol, pentru că rezultatul final va fi o incompletă polimerizare a răşinii. Toate materialele sau medicamentele ce conţin benzen (eugenol, fenol) vor inhiba reacţia de polimerizare a răşinilor.

În cazul restaurării dinţilor distrofici sau a celor cu pete colorate (albe, brune), în care mai persistă un strat de smalţ conţinut pe toată întinderea cavităţii preparate nu este necesară aplicarea unui strat de material biologic protector.

13.10 TRATAMENTE ADIŢIONALE CONSERVATIVE ŞI ESTETICE

Tehnica etching care foloseşte răşinile compozite este recunoscută ca o metodă sigură şi eficace în tratamentele stomatologice conservatoare. În afară de restraurarea cavităţilor, prin această metodă se pot corecta multe alte defecte şi probleme estetice ale dinţilor anteriori.

Se ştie că pentru multe persoane, una din cele mai mari dorinţe este de a avea un zâmbet sau chiar râs care să arate dinţii natruali şi frumoşi, şi de ce nu, copii care sunt foarte sensibili la dinţi neatractivi şi mai ales la remarcile crude ale colegilor.

Corectarea âcestor tipuri de probleme dentare pot să producă modificări importante ale aspectului pacientului, modificări care au ca rezultat îmbunătăţirea personalităţii şi vieţii sociale. Restaurarea zâmbetului este unul din cele mai mari servicii pe care un stomatolog îl poate face.

Aplicaţiile clinice ale tehnicii etching şi răşinilor compozite sunt: (1) sigilarea fosetelor şi fisurilor, (2) fixarea breckets-urilor ortodontice, (3) refacerea contururilor şi contactelor dentare, (4) corectarea dinţilor discromici, (5) înşinarea dinţilor, (6) reparaţia componentelor fizionomice ale protezelor fixe, (7) restaurarea cavităţilor de clasa I şi a II-a.

13.10.1 Sigilarea fosetelor şi fisurilor

Aceasta a fost una din primele aplicaţii ale tehnicii etching şi răşinilor compozite. În 1955, Buonocore recunoaşte că altă aplicaţie a acestei tehnici este în stomatologia restauratoare.

În privinţa sigilării fisurilor şi fosetelor mai sunt încă discuţii contradictorii, dar cercetările clinice pe o perioadă lungă de timp indică că această este o metodă sigură şi eficientă de prevenire a cariilor în fosete şi fisuri.

Aplicarea silanilor îşi găseşte cea mai mare implicaţie la copii şi tinerii adulţi ai căror dinţi au o fuziune incompletă a smalţului pe suprafaţa oculzală, ceea ce formează fosetele şi fisurile.

Silanii autopolimerizabili şi fotopolimerizabili în mod obişnuit derivă din răşinile poliuretanice sau răşinile Bis-GMA, iar adăugarea fazei anorganice a dus la reducerea polimerizării şi la o mai bună rezistenţă la uzură.

Tehnica. Pentru că există diverse materiale şi tehnici, cel mai important lucru de a studia şi urma sfaturile producătorului. În continuare este prezentată metoda standard de sigilare a dinţilor laterali.

Fiecare cadran se tratează separat şi implică unul sau mai mulţi dinţi. Examinarea clinică relevă fisuri prezente pe molari, cel mai frecvent. Se izolează dintele (fie cu diga, fie cu rulouri + aspirator), se curăţă cu periuţa cu pastă abrazivă, deoarece peria intră uşor în defecte şi le curăţă.

Apoi dintele se spală abundent şi se controlează, iar dacă este nevoie se raclează în defecte pentru a îndepărta debriuri restante. Se usucă zona, se aplică pe această suprafaţă etching timp de 1 min. Apoi se spală 1 min.

În pasul următor se usucă foarte bine (minim 15 secunde) până când apare o suprafaţă albicioasă, mată, cretoasă. Acum se aplică silanul: cel autopolimerizabil se amestecă şi apoi se aplică cu o pensulă pe această suprafaţa prin mişcări de pensulare şi condensare pentru a elimina eventualele bule de aer şi a favoriza penetrarea în cele mai adânci fisuri şi fose.

Alţi autori preferă silanţii activaţi foto, dar în ultimă instanţă se procedează similar. După polimerizare, se îndepărtează diga şi se controlează ocluzia cu hârtie de articulaţie. Dacă este necesar, excesul se îndepărtează cu o freză de carbid sau piatră albă globulară, iar zona apoi finisată.

Suprafaţa sigilată se acoperă, în final, cu o pastă fluorurată (Duraphat, Septogel etc.).

CAPITOLUL XIV

TRATAMENTUL PLĂGII DENTINARE

14.1 PLAGA DENTINARĂ

Dentina este un ţesut mineralizat cu o structură heterogenă, alcătuit din trei faze inegal repartizate volumetric. Ponderea principală o are faza anorganică, constituită din hidroxiapatită (50%), urmează faza organică (30%) în care alături de fibrele de colagen mai intră proteine necolagenice şi glicozaminoglicani, iar restul de 20% este reprezentat de apă.

Cantitativ, componenta minerală reprezintă aproximativ două treimi (67%), în timp ce componenta organică (20%) şi apa (13%) alcătuiesc cealaltă treime.

Repartiţia topografică a componentei minerale între dentina superficială şi cea profundă este oarecum uniformă deoarece, pe măsura apropierii de pulpă, reducerea cantitativă a dentinei intercanaliculare, consecinţa creşterii calibrului canaliculelor dentinare, este compensată de mărirea ponderii dentinei mai bogat mineralizate, dispusă pericanalicular.

În schimb, fibrele de colagen ale dentinei intercanaliculare şi apa sunt repartizate neuniform. Ponderea colagenului este mai mare în dentina superficială, în timp ce conţinutul hidric atinge valoarea maximă în dentina profundă, circumpulpară.

În concepţia tradiţională a şcolii româneşti de stomatologie (*Gafar, Sitea, Andreescu*) leziunea produsă în dentină prin actul chirurgical de preparare a unei cavităţi, *plaga dentinară*, se caracterizează prin unele particularităţi care o disting de alte tipuri de plăgi chirurgicale, cum ar fi:

- lipsa sângerării, benefică prin vizibilitatea oferită dar dezavantajoasă prin lipsa mecanismelor de apărare sanguine;
- expunerea directă, în cazul neprotejării, la factorii odontopatogeni ai mediului bucal (microorganisme, enzime, toxine, acizi de fermentaţie,etc);
- infectarea, chiar în condiţiile tratamentului sub câmp operator izolat, din cauza persistenţei "bacteriilor pioniere" în canaliculele dentinare după exereza dentinei alterate;
- prezenţa limfei dentinare, care reprezintă până la 20-25% din volumul dentinei, fiind alcătuită dintr-un lichid clar, lipsit de elemente figurate, cu compoziţie chimică distinctă de a plasmei sau limfei, alături de care mai participă apa liberă din dentina mineralizată şi prelungirile citoplasmatice periferice ale odontoblaştilor.

Şcoala bucureşteană (*Iliescu*) consideră că aprofundarea cunoştinţelor legate de structura şi fiziologia dentinei impune adăugarea unei noi particularităţi, extrem de importante a plăgii dentinare, de care depinde întreaga conduita terapeutică modernă,

inclusiv hibridizarea, şi anume prezenţa *detritusului dentinar remanent (DDR)* care acoperă suprafaţa oricărei plăgi dentinare.

14.1.1 Proprietăţile fizice ale dentinei

Rezistenţa mecanică-scade când se compromite structura coronară prin evoluţia cariei sau prin prepararea şi obturarea unei cavităţi. In plaga dentinară pot apare microfisuri ca urmare a tensiunilor generate ciclic de masticaţie sau bruxism.

Amploarea acestor microfisuri poate fi limitată de:

- gradul de diversificare al orientării spaţiale a fibrelor de colagen intercanaliculare;
- consolidarea parţială a structurii de rezistenţă dentinară prin stimularea depunerii de dentină secundară;
- hibridizarea plăgii dentinare, măsură terapeutică care permite preluarea tensiunilor atât de fibrele de colagen cât şi de către răşina adezivă cu care se impregnează dentina pe o profunzime de câţiva micrometri.

Microduritatea-descreşte pe măsura apropierii de pulpă din cauza reducerii durităţii dentinei intercanaliculare care, indiferent de profunzime, rămâne întotdeauna mai mică decât în dentina pericanaliculară.

Elasticitatea neuniformă-explicabilă prin diferenţa dintre modulul de elasticitate al dentinei pericanaliculare (29,8 GPa) şi cel al dentinei intercanaliculare (17,7-21,1 GPa).

Permeabilitatea-se ştie că difuziunea unei substanţe prin dentină se desfăşoară într-un ritm proporţional cu:

- gradientul de concentraţie;
- suprafaţa dentinară disponibilă pentru difuziune, care este funcţie de densitatea canaliculelor dentinare (numărul lor pe mm^2) şi de diametrul acestora (ambii prametrii variază în funcţie de distanţa faţă de camera pulpară).

În consecinţă, suprafaţa reală de difuziune reprezintă doar un procent din înteaga suprafaţă a plăgii dentinare disponibile pentru difuziune. Ea reprezintă produsul densităţii canaliculelor cu suprafaţa de secţiune a fiecăruia, conform formulei:

$S_d = N\pi r^2$

unde N = numărul de canalicule/cm^2

πr^2 = suprafaţa de secţiune a unui canalicul

Suprafaţa de difuziune S_d creşte pe măsură ce ne apropiem de camera pulpară. De aceea ea variază de la 1%, în apropierea joncţiunii amelodentinare, la 22% în vecinătatea camerei pulpare.

Transportul substanţelor prin dentină se poate face prin:

- *difuziune*, de la o zonă cu concentraţie mai mare la una cu concentraţia mai mică, concentraţia reducându-se cu distanţa parcursă.

În cazul toxinelor microbiene, mult mai concentrate la suprafaţa plăgii dentinare decât la pătrunderea în camera pulpară, difuziunea poate fi un mecanism de protecţie.

- *filtrare*-deplasarea lichidului se face la o concentraţie constantă, prin intervenţia unui gradient de presiune care se reduce cu distanţa parcursă.

Deplasarea lichidiană prin dentină respectă legea lui Poiseuille-Hagen:

$$Q = \frac{\pi \Delta P r^4}{8 v l}$$

Q = ritmul de curgere
r = raza canaliculului dentinar
ΔP = gradientul de presiune hidrostatică
l = lungimea canaliculului (grosimea dentinei rămase)
v = vâscozitatea limfei dentinare

Deoarece difuziunea variază în funcţie de pătratul razei canaliculului dentinar (πr^2), iar filtrarea cu puterea a patra a razei (πr^4), la blocarea plăgii dentinare prin DDR deplasarea lichidiană prin filtrare devine mult mai dificilă decât cea prin difuziune.

Întrucât, la temperatura corpului, vâscozitatea rămâne constantă deplasarea fluidelor prin dentină este dirijată de variaţiile înregistrate în calibrul canaliculelor, grosimea dentinei şi gradientul de presiune.

14.1.2 Proprietăţile chimice ale dentinei

Capacitatea excelentă de tamponare a aciditătii generate de evoluţia cariei dentare

Protecţie antitoxică a pulpei în măsură de 90-100% la o grosime a plăgii dentinare de 1-2 mm; se menţine destul de eficientă şi la grosimi de numai 0,5 mm (75%)

14.2 DETRITUSUL DENTINAR REMANENT (DDR)

Constituirea plăgii dentinare este un fenomen complex, în care, pe lângă sacrificiul chirurgical de ţesut dentar sănătos sub acţiunea instrumentarului manual sau mecanic, se produc şi deformări plastice şi elastice în dentina restantă. In plus, în cazul instrumentarului rotativ, se generează căldura de fricţiune care contribuie la alterarea substratului morfologic local.

Zdrobirea neuniformă a dentinei prin tăiere, indiferent de tipul de instrumentar utilizat, rotativ sau de mână, dă naştere unei cantităţi considerabile de rumeguş dentinar.

Cea mai mare parte a acestor particole foarte fine cu aspect globular, alcătuite din matrice de colagen mineralizată, acoperă plaga dentinară generând un strat superficial aderent denumit *detritus dentinar remanent (DDR)* sau "smear layer", semnalat prima dată de Boyde în 1963 şi introdus în literatura românească de Iliescu (1999).

14.2.1 Semnificaţia morfologică a DDR

Microscopic DDR apare alcătuit dintr-o peliculă organică amorfă. relativ netedă, cu grosimea de cel mult 1-2 μm în care sunt incorporate cristale de hidroxiapatită cu mărimea de 0,5-15 nm.

Alterarea morfologică a substratului în cursul generării DDR este superficială, de circa 1-5 μm. De regulă, în porţiunea lor iniţială, sunt blocate şi canaliculele dentinare cu particule mai neregulate de natură organominerală rezultate din frezaj. Aceste cepuri canaliculare de DDR au o lungime variabilă, putând atinge în tratamentele endodontice chiar 40 μm.

O consecinţă extrem de importantă a generării DDR este în schimb coborârea nivelului energiei de suprafaţă a plăgii dentinare, ceea ce influenţează negativ reactivitatea acesteia la medicamente şi materialele de obturaţie.

Formarea cepurilor de DDR apare mult mai frecvent în cavităţile profunde decât în cele superficiale deoarece calibrul canaliculelor dentinare creşte proporţional cu apropierea de camera pulpară, ceea ce permite şi tasarea intracanaliculară a unei cantităţi sporite de DDR.

De aceea în cavităţile superficiale, pentru a se forma cepurile intracanaliculare, calibrul particulelor de DDR trebuie să fie sub 0,8 μm, pe când în cavităţile profunde poate atinge 2,5-3 μm.

Pe de altă parte, ca urmare a conţinutului organic mai bogat al DDR pe măsura apropierii de pulpă, linia de demarcaţie dintre plaga dentinară şi DDR este mult mai netă în cavităţile profunde comparativ cu cele superficiale.

DDR este consecinţa fenomenului fizico-chimic de degradare a proteinelor din structura heterogenă a ţesuturilor dure dentare prin efectul termic şi generarea tensiunilor de forfecare la care sunt supuse în cursul preparării cavităţilor.

Denaturarea colagenului, principala componentă proteică, se traduce prin pierderea aspectului fibrilar şi transformarea sa într-o masă amorfă de gelatină.

Concomitent are loc smulgerea şi clivarea într-o manieră inegală şi neuniformă a resturilor de cristale de hidroxiapatită de la suprafaţa plăgii dentinare, urmată de redistribuirea şi cimentarea lor în masa organică alcătuită de gelatina rezultată din denaturarea colagenului, proteoglicani şi alte proteine ale matricei dentinare.

Generarea DDR pe suprafaţa plăgii dentinare se face prin alternarea procesului de fărâmiţare şi translaţie ductilă cu smulgerea şi transferul cristalelor de hidroxiapatită şi a matricei de colagen.

În plus, la frezajul fără răcire în dentină (600°C) devine posibilă şi deformarea plastică a cristalelor de hidroxiapatită, chiar dacă efectul termic este semnificativ inferior punctului lor de fuziune (1500-1800°C).

14.2.2 Compoziţia chimică a DDR

Compoziţia chimică a DDR depinde de compoziţia dentinei din care se formează. In cavităţile profunde poate conţine fragmente din matricea dentinară organică şi anorganică, teacă Neumann, prelungiri citoplasmatice periferice ale odontoblaştilor şi uneori chiar citoplasmă, organite celulare sau fragmente de predentină.

În cazul instrumentarlui rotativ, din cauza efectului termic, la compoziţia DDR se adaugă într-o proporţie incomparabil mai mare şi gelatina provenită din denaturarea colagenului dentinar.

Coafarea fazei minerale cu gelatină creşte rezistenţa DDR la demineralizare dar o reduce pe cea la degradarea enzimatică. Compoziţia sa chimică este responsabilă de rezistenţa la acizii organici generaţi de microflora cariogenă; astfel DDR provenit din smalţ este solubilizat mult mai lent decât cel provenit din dentină.

În aceeaşi ordine de idei se explică şi acidorezistenţa crescută a DDR provenit din dentină transparentă (scleroasă) faţă de DDR din dentina sănătoasă, deoarece în primul caz canaliculele dentinare sunt sigilate cu whitlockită, un fosfat de calciu mult mai puţin solubil.

DDR dispare însă prin demineralizarea terapeutică, putând fi înlăturat atât prin gravare acidă cât şi prin chelatori (EDTA).

DDR este extrem de aderent. Neregulat ca formă şi neuniform în grosime şi distribuţie, DDR rămâne ferm ataşat la suprafaţa plăgii dentinare chiar la lavajele cu apă sub presiune, solvenţi organici (etilendiamina), detergenţi (clorură de benzalkoniu), ser fiziologic, NaOCl 5% şi în anumită măsură chiar la peroxidul de hidrogen.

DDR se constituie prin acţiunea oricărui tip de instrument, fie el freză de oţel, de carbură de tungsten, piatră diamantată, instrument de mână, instrument endodontic sau chiuretă parodontală. Nici răcirea corectă cu apă nu împiedică formarea DDR, deşi cantitatea şi distribuţia sunt mult reduse.

DDR este prezent pe toate suprafeţele dentare prelucrate cu un instrument oarecare, inclusiv pereţii canalelor radiculare sau suprafeţele exterioare ale rădăcinilor supuse detartrajului şi chiuretajului.

În cazul cavităţilor, DDR care acoperă şi marginile de smalţ provine preponderent din dentină, ţesut de departe mai bogat în colagen decât smalţul.

Grosimea DDR este variabilă, depinzând de:

- tipul instrumentului tăietor;
- mărimea şi forma cavităţii;
- folosirea unui lichid de lavaj în cursul tăierii dentinei;
- cantitatea şi compoziţia soluţiei de lavaj.

Lipsa răcirii cu apă ca şi folosirea pietrelor diamantate cu granulaţie mare formează DDR de grosime maximă, mergând până la 10-15 μm.

DDR se generează atât în prepararea cavităţilor cât şi în interiorul canalelor radiculare în tratamentele endodontice sau la suprafaţa cementului radicular.

Caracteristicile DDR de pe pereţii canalelor radiculare:

- rezervor potenţial de iritaţie inflamatorie prin microorganisme şi produse toxice microbiene;
- îndepărtarea DDR prin lavaje endodontice alternative cu NaOCl (îndepărtarea materialului organic şi matricei de colagen a dentinei) şi EDTA (eliberarea unor fascicole suplimentare de colagen prin demineralizarea dentinei) duce la o mai bună adaptare la dentină a materialelor de obturaţie de canal şi cimenturilor de sigilare;
- ameliorarea rezistenţei ştifturilor de plastic la forţele de tensiune mecanică (pătrunderea răşinii de cimentare în canaliculele dentinare descoperite).

DDR se formează şi în cursul chiuretajului radicular sau al netezirii rădăcinii. Indepărtarea sa prin gravarea cu ac.citric concentrat favorizează racolarea ligamentelor alveolodentare deoarece:

- este stimulată cementogeneza; cementul nu se formează la fel de uşor pe dentina acoperită cu DDR;
- este stimulată interpătrunderea fasciculelor de colagen ale ligamentelor alveolodentare cu cele din matricea cementului sau dentinei; unde persistă DDR cementul sau ligamentele se pot desprinde cu uşurinţă de pe dentină;
- celulele epiteliale alunecă uşor pe suprafeţele radiculare acoperite cu DDR dar nu şi pe cele cu dentina gravată acid.

14.2.3 Semnificaţia funcţională a DDR

Prin originea şi structura sa DDR este *un liner iatrogen. Ca semnificaţie funcţională* are însă efectul benefic al unui *liner natural* întrucât, prin grosimea şi calibrul canalelor de difuziune dintre particulele sale minerale guvernează filtrarea limfei dentinare, reducând permeabilitatea dentinei mult mai eficient decât oricare alt liner sau lac.

Conductanţa hidraulică (L_p)-evaluează deplasările limfei în canaliculele dentinare. Ea reprezintă volumul de lichid transportat printr-o unitate de suprafaţă determinată în unitatea de timp sub un gradient de presiune uniform.

$$L_p = \frac{Jv}{A\ t\ \Delta P}$$

Jv = volumul de lichid (µl)
A = suprafaţa (cm^2)
t = timpul (min)
ΔP = gradientul de presiune (cm H_2O)

$L_p = \mu l\ cm^{-2}\ min^{-1}\ cm\ H_2O^{-1}$

Cea mai importanţă contribuţie în rezistenţa întâmpinată de curgerea limfei dentinare este dată de prezenţă DDR. Gravarea acidă îndepărtează obstacolul, creind însă o hipersensibilitate la stimuli termici, osmotici şi mecanici (tactili).

Mărimea conductanţei hidraulice scade dramatic o dată cu formarea DDR.Este cât se poate de sugestiv faptul că, spre deosebire de dentina gravată acid, unde atinge limita maximă (100%), după generarea DDR cu freze de oţel sau pietre diamantate, indiferent de turaţia folosită, valoarea conductanţei hidraulice coboară sub 2%. De altfel, chiar simplul periaj dentar o reduce cu 50%.

De reţinut că, deşi reducerea cea mai semnificativă a conductanţei hidraulice apare în urma utilizării instrumentarului rotativ, cum se confirmă şi la finisarea cu paste profilactice a suprafeţelor radiculare, după detartraj (ajunge la 5%), inclusiv instrumentarul Black (toporişti, dălţi de smalţ) este capabil să o micşoreze la valoarea de 25%.

DDR influenţează decisiv rezistenţa la deplasarea lichidiană prin dentină, mergând până la 86% din rezistenţa totală, ca urmare a modificării calibrului canaliculelor.

Se ştie că în masticaţie forţele fiziologice maxime sunt de 9-12 Kg la incisivi şi 200 Kg la molari. In cazul cimentărilor, cimentul fiind un material incompresibil, are loc un transfer al presiunii asupra limfei dentinare. Dacă cimentul pătrunde cumva şi în canalicule înaintea prizei va deplasa şi un volum egal de limfă în pulpă.

Se pare că cimentul fosfat de zinc este capabil să dizolve în parte stratul de DDR în cursul cimentării. Durerea la cimentare se explică nu prin aciditatea cimentului, ci prin teoria hidrodinamică a hipersensibilităţii dentinare conform căreia, prin depăşirea unei presiuni de 1-3 Kg· cm^{-2} pe dentină, se declanşează în canaliculele dentinare o deplasare centripetă (spre pulpă) a limfei.

Fenomene similare ar avea loc şi la condensarea amalgamului. Este nevoie de o presiune mult mai mică pentru a forţa circulaţia limfei dentinare prin dentina gravată acid, unde se îndepărtează stratul de DDR.

Clinic devine astfel importantă îndepărtarea DDR doar la suprafaţa plăgii dentinare, dar nu şi a cepurilor de material pătruns în lumenul canaliculelor dentinare. In acest scop Brännström a elaborat chiar câteva produse comerciale cum sunt *Tubulicid Blue Label* şi *Tubulicid Red Label* (Dental Therapeutics AB).

Protecţia antibacteriană. DDR împiedică penetrarea bacteriilor în canaliculele dentinare dar permite difuziunea lentă a produşilor acestora spre pulpă.

Totuşi, chiar dacă DDR constituie o barieră mecanică aptă de a preveni invazia microorganismelor în canaliculele dentinare, din păcate rămâne permeabil chiar la substanţe de mărimea moleculară a albuminelor.

DDR nu se poate opune difuziunii toxinelor sau enzimelor bacteriene, de unde explicaţia declanşării pe această cale, de la distanţă, a inflamaţiei pulpare.

În condiţii clinice eficienţa biologică a DDR, în calitate de liner natural, este practic expresia capacităţii sale de a-şi menţine integritatea sub obturaţia coronară o perioadă cât mai îndelungată.

Longevitatea DDR depinde în mare de prezenţa microflorei şi generarea forţelor de forfecare de la interfaţa critică dintre plaga dentinară şi baza sau materialul de obturaţie supraiacent.

1. *Microflora*. Pe o suprafaţă radiculară DDR rezistă de la câteva zile la cel mult câteva săptămâni, spre deosebire de interiorul canalelor radiculare, unde în cazul unei obturaţii etanşe poate persista decenii întregi. La fel de mult poate persista şi la animalele crescute în condiţii de sterilitate (*germ free*).

Cauza cea mai frecventă a dispariţiei DDR o constituie solubilizarea sa prin acizii organici de provenienţă bacteriană care sunt vehiculaţi de lichidul de microinfiltraţie marginală.

S-a dovedit însă şi posibilitatea îndepărtării sale în condiţii de pH alcalin (7,4) de către *Pseudomonas aeruginosa*, ceea ce presupune intervenţia unui mecanism enzimatic proteolitic sau a unor chelatori care să acţioneze independent sau simultan asupra ambelor faţiuni, organică respectiv minerală a DDR.

Dacă DDR se dizolvă la un anumit interval după efectuarea obturaţiei coronare, în locul său va rămâne o dehiscenţă de 1-2 µm care permite infiltrarea lichidelor bucale la interfaţa plăgii dentinare cu materialul de obturaţie.

Excepţia o face amalgamul de argint gamma-2, unde apare o dehiscenţă iniţială ce se menţine cel puţin 2 săptămâni, după care dispare treptat prin depunerea produşilor de coroziune.

2. *Forţele de forfecare de la interfaţa critică* dintre plaga dentinară şi baza sau materialul de obturaţie supraiacent.

Când aceste forţe depăşesc 2-5 MPa aderenţa unui ciment de bază la plaga dentinară începe să cedeze, fie prin mecanism *adeziv* (la interfaţa ciment/DDR), fie *coeziv* (în interiorul DDR sau cimentului).

În cazul cimenturilor policarboxilice sau a adezivilor dentinari s-a constatat că forţele de forfecare acţionează în interiorul stratului de DDR, deci cedarea cuplării dintre materialul de protecţie al plăgii dentinare şi dentină se face prin mecanism coeziv.

Combaterea fenomenului de microinfiltaţie marginală este scopul final în tratamentul plăgii dentinare, putand urma câteva căi, cum ar fi:

- micile canale sau interstiţii ale DDR prin care difuzează produşii bacterieni;
- microspaţiile dintre materialul de obturaţie şi pereţii cavităţii generate de lipsa unei perfecte adaptări;
- stratul protector de liner sau lac, cu permeabilitate şi grosime variabilă, despre care nu se ştie nici cât de bine se adaptează la plaga dentinară, nici cât de bine se adaptează la el materialul de obturaţie de durată.

Practic într-o obturaţie coronară compusă din mai multe straturi de materiale fiecare oferă trasee potenţiale de infiltrare spre pulpă.

De aceea un material ideal de obturaţie adezivă care să nu sufere contracţie de polimerizare şi să aibă un coeficient de dilatare termică asemănător ţesuturilor dure dentare ar presupune eliminarea DDR şi evitarea oricărui liner sau lac care nu ar reacţiona chimic cu dentina şi răşina adezivă.

Atitudinea concretă de combatere a microinfiltraţiei marginale depinde de principiul de abordare a tratamentului plăgii dentinare:

1. *Tratamentul convenţional*, care presupune păstrarea DDR doar în interiorul canaliculelor dentinare sub forma cepurilor respective, cu îndepărtarea sa de la suprafaţa plăgii dentinare. Se recomandă în acest sens produse comerciale precum *Tubulicid Blue Label* şi *Tubulicid Red Label*.

2. *Tratamentul de hibridizare*, care presupune întărirea cuplării adezive de interfaţă cu bune rezultate clinice între materialul de obturaţie coronară şi plaga dentinară, simultan cu sigilarea canalicule

Hibridizarea plăgii dentinare lor dentinare. se poate obţine prin două strategii terapeutice complet diferite:

1 - *creşterea forţei de coeziune a DDR*, prin impregnarea cu primeri şi monomeri adezivi, ceea ce evită dizolvarea sau desprinderea sa de pe dentină, fiind păstrat sub formă hibridizată

2 - *îndepărtarea terapeutică completă sau parţială a DDR* prin:

· *gravarea plăgii dentinare*

De subliniat că, în timp ce gravarea avidă creşte permeabilitatea plăgii dentinare, EDTA-ul descreşte fenomenul de microinfiltraţie marginală deoarece îndepărtează doar stratul superficial de DDR care acoperă plaga dentinară, lăsând intacte cepurile protectoare din canalicule.

De aceea s-a vehiculat şi ideea de a se căuta crearea unor cepuri de DDR canaliculare mai lungi, atingând 10-20 µm (cele obişnuite au 1-2 µm).

În felul acesta s-ar putea îndepărta complet DDR de la suprafaţa plăgii dentinare şi chiar o parte din cepul canalicular pe o adâncime de 1 µm, fără a se afecta practic eficienţa sa în protecţia pulpară.

· ***condiţionarea plăgii dentinare***

Îndepărtarea DDR, care împiedică formarea unei cuplări chimice între cimenturile policarboxilice sau cele cu ionomeri de sticlă şi matricea dentinei intercanaliculare, creşte cel puţin de 3 ori adeziunea acestora comparativ cu a cimentului fosfat de zinc, care se bazează pe simpla retenţie micromecanică oferită de suprafaţa neregulată a plăgii dentinare.

Conduita faţă de DDR decurge în esenţă din întreita sa semnificaţie clinică pentru plaga dentinară:

- reducerea permeabilităţii;
- desfiinţarea barierei fizice împotriva penetrării bacteriilor spre pulpă; - subminarea adeziunii obturaţiei de bază;
- depozit de microorganisme şi produse nocive pulpare.

1. *Îndepărtarea DDR prin gravare acidă*, lipsită de nocivitate pentru pulpă dacă se foloses acizi diluaţi un timp limitat, cum ar fi ac.fosforic 37% (15 sec.), ac. citric (6%) sau chelatori (*Gluma* conţine EDTA 16%).

Avantaje:

- înlăturarea completă a DDR (atât acizii cât şi chelatorii) şi a cepurilor canaliculare (mai puţin chelatorii);
- descoperirea canaliculelor dentinare în scop retentiv;
- eliberarea fibrelor superficiale de colagen dentinar care vor servi ca retenţii micromecanice şi substrat al unor legături chimice covalente cu primerul;
- evitarea dehiscenţelor consecutive dizolvării DDR de către lichidele de microinfiltraţie marginală care permit colonizarea bacteriană şi generarea cariilor secundare marginale sau a recidivelor de carie;
- eliminarea unui rezervor potenţial de excitaţii nocive pentru pulpă din cauza conţinutului în bacterii şi produse toxice bacteriene.

Dezavantaje:

- creşterea de 4-9 ori a permeabilităţii dentinare în funcţie de masa moleculară a substanţelor considerate (difuziunea creşte de 5-6 ori şi filtrarea de 25-36 ori).

Creşterea permeabilităţii după gravarea acidă are mari variaţii clinice pentru că depinde de grosimea stratului DDR care este inegală. Astfel la un strat gros vom avea mari diferenţe de permeabilitate, pe când la un strat subţire diferenţele nu vor fi notabile.

În cavităţile de adâncime medie DDR reduce suprafaţa de difuziune la 1,7%. Prin gravare acidă suprafaţa creşte la 7,9%. De aici s-a tras concluzia că în aceste cavităţi DDR blochează 78,5% din orificiile canaliculelor dentinare, motiv pentru care rămân permeabile numai 21,5% dintre acestea.

Adeziunea este cu 50% mai mare în cavităţile superficiale decât în cele profunde deoarece:

1 - gravarea acidă crează prin demineralizare dentinei pericanaliculare o lărgire în pâlnie a orificiului canalicular respectiv pe o adâncime de 5-10 µm.

Consecinţa divergenţei pereţilor este reducerea retenţiei comparativ cu canaliculele negravate, cu pereţii paraleli, care îşi păstrează astfel retentivitatea. Cu cât plaga dentinară este mai apropiată de pulpă, cu atât creşte diametrul acestor pâlnii şi scade adeziunea.

2 - în cavităţile profunde se reduce suprafaţa dentinei intercanaliculare, respectiv a retenţiei conferite de fibrele de colagen eliberate din matricea demineralizată; 3 - spre deosebire de cavităţile superficiale, DDR din cavităţile profunde conţine mai mult material organic (diametru şi număr mai mare de prelungiri periferice ale odontoblaştilor, cantitate sporită de proteoglicani care căptuşesc canaliculele dentinare), ceea ce presupune o îndepărtare mai puţin reuşită prin gravarea acidă;

4 - limfa dentinară (lichidul interstiţial al dentinei) în cavităţile profunde este prezentă în cantitate mai mare atât în canaliculele dentinare cât şi în DDR.

Combaterea influenţei sale negative asupra adeziunii se făcea eliminând-o prin uscare cu aer sub presiune la cimenturile convenţionale de fosfat de zinc sau la cele policarboxilice şi cu ionomeri de sticlă.

La generaţiile actuale de adezivi problema este rezolvată în mod fericit prin folosirea primerilor hidrosolubili, miscibili cu limfa dentinară.

2. *Fixarea DDR la plaga dentinară* prin impregnarea cu răşină care penetrează pe o distanţă redusă (0,5-2 μm) şi matricea intercanaliculară subiacentă împreună cu canaliculele dentinare aferente (sistemele adezive cu *primeri autogravanţi).*

La sisteme adezive mai vechi din această categorie are loc o fixare incompletă a DDR, prin mecanisme diferite, cum ar fi:

- cuplarea directă la suprafaţa DDR prin umectarea şi infiltrarea sa parţială, fără a-l modifica *(Scotchbond Dual Cure)*;

- îndepărtarea porţiunii superficiale detaşabile a DDR printr-un condiţionant dentinar de tipul NaOCl 5%, care pătrunde puţin şi în stratul profund nedetaşabil al DDR, pe care îl lasă însă practic nemodificat *(Dentin Adhesit).*

Interfaţa adeziv/DDR apare foarte poroasă deoarece răşina nu poate pătrunde suficient pentru obţinerea unui contact intim.

3. *Fixarea DDR cu glutaraldehidă, ac.tanic sau clorură ferică* urmăreşte întărirea legăturilor încrucişate ale fibrelor de colagen:

- în interiorul stratului de DDR fixat;

- între stratul de DDR şi dentina normală subiacentă.

Stabilizarea colagenului în cursul gravării acide, indusă de clorura ferică 3%, evită formarea unei zone de demarcaţie între dentina intactă şi cea demineralizată terapeutic.

4. *Indepărtarea DDR şi substituirea sa* printr-un *protector dentinar remanent (PDR)* constă în gravarea acidă (acid azotic 2,5%) şi crearea simultană a unui precipitat cristalin, prin tratamentul plăgii dentinare cu o soluţie acidă de oxalat feric 5% sau de aluminiu 3,5% (Tenure).

De asemenea, tratamentul plăgii dentinare cu oxalat de potasiu 3% după gravarea sa acidă reduce suprafaţă de difuziune la o valoare asemănătoare celei iniţiale, înregistrate înaintea îndepărtării DDR, ca urmare a formării unui strat acidorezistent de protector dentinar remanent (PDR).

Prin urmare, *din punct de vedere al permeabilităţii plăgii dentinare, PDR* poate fi considerat ca *echivalent funcţional DDR.*

Acest protector dentinar remanent este un *strat artificial* care *conferă o cuplare foarte puternică* între plaga demtinară şi materialele de obturaţie utilizate prin tehnici adezive.

5. *Ameliorarea rezistenţei la acizi a DDR* prin tratamentul plăgii dentinare cu fosfat acid de calciu.

6. *Generarea unui strat de DDR fără cepuri canaliculare sau cu cepuri de dimensiuni minime* în cursul preparării cavităţilor cu dispozitive microabrazive pneumatice. Explicaţia rezidă în propulsarea unei cantităţi mai reduse de DDR în canaliculele dentinare.

14.3 TRATAMENTUL PLĂGII DENTINARE

Tratamentul plăgii dentinare ocupă o etapă intermediară în succesiunea *tratamentului curativ al cariei dentare simple. Ea succede etapei iniţiale, de* preparare a cavităţii şi precede etapa finală, de restaurare morfofuncţională, printr-o obturaţie sau incrustaţie coronară.

Este binecunoscut că o dată cu apariţia şi evoluţia unui proces carios pulpa dentară suferă multiple agresiuni din partea microorganismelor odontopatogene. La acestea se sumează, din păcate inevitabil la nivelul tehnologiei actuale, prepararea cavităţii şi utilizarea biomaterialelor, nu totdeauna lipsite de inocuitate, cu care se realizează refacerea coronară.

Deficienţele unui material de obturaţie coronară pot fi atât intrinsece, care ţin de proprietăţile sale fizico-chimice, cât şi extrinsece, cum ar fi contracţia de priză şi coeficientul de dilatare termică, care guvernează fenomenele fiziopatologice de interfaţă cu plaga dentinară (microinfiltraţia marginală).

În acest context, măsurile de protecţie a organului pulpar, cunoscute sub denumirea generică de tratament al plăgii dentinare, urmează două direcţii majore:

- **protecţia activă** (biologică), constând în stimularea medicamentoasă a mecanismelor defensive locale pulpo-dentinare, prin efectele sale antimicrobiene (bacteriostatice sau bactericide), analgezice şi neodentinogenetice;

- **protecţia pasivă** (barieră inertă), constând în izolarea pulpei faţă de agenţii fizici (termici, presiune, electrici), chimici.

14.3.1 Cerinţele materialelor de protecţie a plăgii dentinare

Un material ideal de protecţie a plăgii dentinare ar trebui să întrunească mai multe calităţi, cum ar fi:

1. Izolare chimică
2. Izolare termică

3. Izolare electrică
4. Rezistenţă mecanică
5. Radioopacitate
6. Compatibilitate chimică cu materialul de obturaţie coronară
7. Blocarea microorganismelor pătrunse în canaliculele dentinare
8. Remineralizarea plăgii dentinare (acţiune cicatrizantă)
9. Formarea dentinei transparente (scleroase)
10. Stimularea depunerii dentinei secundare de reparaţie (neodentinogeneza)
11. Rezoluţia inflamaţiei pulpare asimptomatice generate de evoluţia cariei simple
12. Insolubilitatea şi inalterabilitatea în lichidele bucale
13. Să nu coloreze dintele
14. Uşurinţa în manipulare

Izolarea chimică - presupune asigurarea unei bariere împotriva difuzării spre pulpă a unor produşi toxici din materialele de obturaţie, cum ar fi ac.fosforic din cimentul silicat, monomerul rezidual al răşinilor acrilice sau diacrilice rezultat printr-o polimerizare incompletă sau îmbătrânirea răşinii, produşi de degradare chimică a obturaţiei şi în final chiar acizii de fermentaţie elaboraţi de placa bacteriană, care difuzează prin fenomenul de microinfiltraţie marginală.

Acelaşi aspect se ridică şi în cazul bazei de ciment fosfat de zinc în cavităţile profunde.

Izolarea termică - se impune deoarece pulpa dentară este foarte sensibilă faţă de fluctuaţiile bruşte, uneori mari, ale temperaturii în cavitatea bucală, transmise în special prin obturaţiile metalice, care apar în cazul:

- alternanţei rece/fierbinte în alimentaţie;
- reacţiei de priză a unor materiale (10°C la acrilate, 20-40°C la compozite fotopolimerizabile).

În acest context, materialul de protecţie a plăgii dentinare trebuie:

- să fie un bun izolator termic (conductivitate şi difuzibilitate termică cât mai scăzute);
- să nu dezvolte el însuşi o reacţie de priză exotermă exagerată.

În cazul obturaţiilor de amalgam, de exemplu, variaţiile de temperatură la care este supus dintele pot atinge 65°C. De aceea izolarea termică printr-un lac dentar va fi suficientă într-o cavitate superficială şi insuficientă într-una profundă.

În plus, variaţiile volumetrice ale amalgamului dictate de coeficientul de dilataţie termică lineară duc atât la slăbirea rezistenţei smalţului, prin generarea de fisuri, cât şi a etanşeităţii obturaţiei.

Izolarea electrică-este necesară uneori pentru prevenirea coroziunii electrochimice ca şi a durerilor dentare generate de galvanismul bucal, atunci când o obturaţie de amalgam intră în contact direct cu o coroană metalică învecinată sau antagonistă.

Lacurile, în special cele de polistiren, având mai puţine răşini polarizate, pot juca într-o oarecare măsură rolul de izolatori electrici temporari (datorită uzurii masticatorii).

Linerii, în schimb, sunt buni conducători de electricitate deoarece sunt constituiţi din soluţii apoase sau compuşi organo-metalici polarizaţi.

Rezistenţa mecanică-respectiv păstrarea integrităţii unui liner în cursul fulării materialului de obturaţie coronară depinde de:

- gradul de priză în momentul fulării materialului de obturaţie coronară; un liner insuficient întărit este deformat şi îndepărtat de materialul de obturaţie care ajunge în contact direct cu plaga dentinară ce trebuia protejată.

La cavitatea de cl. a II-a, sub presiunea de fulare, se înregistrează în plus o deplasare în sens ocluzal a linerului neîntărit de pe peretele parapulpar al cavităţii verticale ducând la o grosime insuficientă a amalgamului la nivelul istmului şi favorizând implicit fracturarea obturaţiei în zona respectivă.

- rezistenţa propriu-zisă după întărire; este deobicei suficientă pentru a rezista fracturării în cursul fulării amalgamului.
- grosimea stratului de liner;
- presiunea de fulare a materialului de obturaţie coronară;
- tipul de cavitate;
- gradul de susţinere din partea structurilor dentare învecinate are un mare rol în evitarea fracturării linerilor cu o rezistenţă mecanică redusă la fularea amalgamului. In cazul celorlalte materiale de obturaţie, unde presiunea de fulare este redusă, practic nu apare şansa de fracturare a linerilor.

Protecţia este completă la cavitatea de cl. I, unde pereţii laterali înconjoară din toate părţile podeaua cavităţii. In schimb în segmentul vertical al cavităţii de cl. a II-a nu există o protecţie aproximală.

În aceste condiţii, dacă fularea amalgamului se începe cu cavitatea orizontală, linerul de pe peretele parapulpar se poate fractura, apărând chiar goluri în obturarea cavităţii verticale.

Se impune deci obturarea mai întâi a cavităţii verticale pentru a se oferi un sprijin aproximal linerului.

- folosirea unei tehnici corecte.

Radioopacitatea linerilor sau bazelor - permite decelarea recidivelor de carie, aspect care scapă examenului radiologic în cazul linerilor radiotransparenţi.

Compatibilitatea chimică cu materialul de obturaţie coronară, căruia nu trebuie să-i influenţeze timpul de priză şi proprietăţile fizico-chimice.

Blocarea microorganismelor pătrunse în canaliculele dentinare - are drept scop inhibarea potenţialului lor cariogen.

Tratamentul cariei ajunse în dentină pune două probleme majore:

- exereza completă a dentinei alterate, demineralizate şi infectate, a cărei structură tisulară ireversibil distrusă nu mai permite remineralizarea;
- conservarea dentinei parţial demineralizate în care structura tisulară este puţin afectată, păstrându-şi potenţialul de remineralizare.

Din cauza modalităţii de evoluţie a cariei în dentină, sub forma unor "degete de mănuşă" şi nu concentric, aspectul morfopatologic al plăgii dentinare este neomogen, zonele de dentină sănătoasă învecinându-se cu zone carioactive şi zone cu leziuni mai puţin avansate.

1. Dentina de aspect normal (aparent sănătoasă clinic) este alcătuită în realitate din zone alternante de:

- dentină sănătoasă propriu-zisă, cu canalicule dentinare lipsite de microorganisme, care adăpostesc doar prelungirile citoplasmatice periferice ale odontoblaştilor recent secţionate în cursul preparării cavităţii şi limfa dentinară;
- dentină parţial demineralizată, cu arhitectura tisulară puţin afectată dar susceptibilă de remineralizare; canaliculele dentinare adăpostesc un anumit număr de microorganisme, aşa numitele *"bacterii pioniere"*, dintre care cca.80% aparţin genului *Streptococcus*;
- dentină transparentă (dentina scleroasă), care constituie o barieră fiziologică relativ impermeabilă pentru microorganisme, dar permeabilă la vectorii acizi ai demineralizării, fenomen ce precede de regulă invazia bacteriană;
- dentina opacă (dentină cu canalicule devitale), care oferă poarta de elecţie pentru invazia microbiană.

De obicei, deosebirea netă de culoare între dentina de aspect normal şi dentina alterată (demineralizată şi infectată) nu pune probleme pentru o completă exereză a acesteia din urmă.

Din păcate, în cazul *cariilor cu evoluţie rapidă* această diferenţiere devine foarte greu de făcut, motiv pentru care s-a apelat la utilizarea unor coloranţi consideraţi specifici pentru dentina alterată, aşa numiţii *detectori de carie,* cum ar fi fucsina bazică 0,5% sau galben tartrazin.

S-a constatat însă că utilizarea detectorilor de carie nu reprezintă o soluţie practică deoarece ei indică limita zonei de demineralizare, care precede penetraţia microorganismelor şi nu periferia zonei infectate pe care suntem obligaţi s-o îndepărtăm.

În plus, deşi prin îndepărtarea completă a dentinai colorate de detectorul de carie facem un sacrificiu inutil de dentină recuperabilă prin remineralizare, în plaga dentinară rezultată rămân încă 64,3% din *Streptococii mutans.*

2. *Dentina dură pigmentată* este alcătuită din aceleaşi zone distincte morfopatologic ca şi dentina de aspect normal, singura deosebire constând în modificarea proporţiilor acestora.

Pigmentarea brun închisă, spre negru, a plăgii dentinare în condiţiile păstrării unei durităţi normale este un semn clinic de *carie cu evoluţie lentă.*

Încetinirea ritmului evolutiv al cariei se traduce la nivel structural printr-o hipermineralizare dentinară şi intensificarea sclerozării canaliculelor dentinare, cu formarea implicită de dentină transparentă.

Aspectul de pigmentare maximă a plăgii dentinare corespunde fazei clinice de *carie staţionară* (stabilizată), caracterizându-se printr-un fenomen de scleroză a canaliculelor dentinare mai intens decât în caria cu evoluţie lentă, însoţit şi de o depunere masivă de fosfaţi şi săruri de fluor.

De aici şi creşterea eficienţei dentinei dure pigmentate în exercitarea funcţiei de barieră fiziologică împotriva invaziei microbiene comparativ cu dentina de aspect normal, motiv pentru care trebuie păstrată cu orice preţ.

3. Dentina dură cu mici zone de dentină alterată conţine pe lângă cele patru zone de dentină mai sus amintite şi o suprafaţă limitată la cel mult 1 mm^2 în care distrucţia tisulară a plăgii dentinare este ireversibilă, ne mai fiind susceptibilă de remineralizare terapeutică.

În această zonă de dentină alterată canaliculele dentinare sunt dilatate, masiv invadate de microorganisme, preponderent coci, iar dentina intercanaliculară intens demineralizată, impregnată cu enzime şi toxine bacteriene.

Deşi constituie o puternică spină iritativă pulpară prin permeabilitatea sa crescută, această zonă de dentină ramolită nu se îndepărtează din cauza riscului deschiderii camerei pulpare. Păstrarea ei presupune însă măsuri terapeutice energice de anihilare a microorganismelor şi produşilor lor patogeni în cadrul coafajului indirect.

Datele actuale arată că după exereza completă a dentinei alterate, în orice tip clinic de plagă dentinară rămâne în canaliculele dentinare în 35-50% din cazuri un anumit număr de microorganisme, aşa numitele *"bacterii pioniere"*, care trebuiesc anihilate.

Capacitatea lor de supravieţuire în lipsa unui tratament medicamentos al plăgii dentinare şi sub obturaţii coronare etanşe care le privează de un mediu nutritiv, este remarcabilă.

În condiţiile amintite, lactobacilii, principalele bacterii cariogene din dentină, îşi păstrează intact potenţialul patogen o perioadă de 70-140 zile, iar după un an supravieţuiesc încă 30%, pierzându-şi însă de data aceasta cariogenicitatea.

Lunga perioadă de supravieţuire a bacteriilor pioniere după blocarea lor în plaga dentinară este însă acceptabilă terapeutic deoarece cca.90% din materialul organic al dentinei este alcătuit la dinţii permanenţi din colagen de tipul I.

Fiind foarte rezistent la enzimele proteolitice, colagenul de tipul I explică atât evoluţia lentă a cariei la adult cât si potenţialul de remineralizare, prin păstrarea îndelungată a arhitecturii tisulare a dentinei.

În concepţia tradiţională a şcolii româneşti de stomatologie (Gafar, Sitea, Andreescu) atitudinea terapeutică faţă de bacteriile pioniere s-a diferenţiat în funcţie de profunzimea cavităţii şi aspectul plăgii dentinare, după cum urmează:

- *cavităţile superficiale* - tratamentul antiseptic se rezumă la toaleta cavităţii, unde se indică peroxid de hidrogen şi alcool, iar pentru degresare cloroform sau neofalină.
- *cavităţile de adâncime medie* - beneficiază de aceleaşi substanţe pentru toaletă cavităţii la care, în cazul unei plăgi dentinare cu dentină dură pigmentată, se adaugă măsuri suplimentare de dezinfectare şi obliterare a canaliculelor dentinare, cum ar fi:
  - impregnarea albă sau neagră cu azotat de argint;
  - impregnarea albă cu clorură de zinc şi ferocianură de potasiu;
  - aplicarea de cristale de timol lichefiate în cavitate sau precipitate din soluţie de alcool timolat;
  - aplicarea de Timozin (oxid de zinc cu timol);
  - aplicarea unui ciment antiseptic (Fouco, Argyrol, Cuprit sau eugenolat de zinc).
- *cavităţile profunde* - indiferent de aspectul plăgii dentinare, toaleta cavităţii se face numai prin ştergerea pereţilor cavităţii cu neofalină.

Substanţele pentru dezinfectarea propriu-zisă în cavităţile profunde se indică în funcţie de aspectul plăgii dentinare, astfel:

a) - *dentină de aspect normal*: coafaj indirect cu eugenolat de zinc;

b) - *dentină dură pigmentată*: coafaj indirect cu un ciment antiseptic de tip Fouco, Timozin sau eugenolat de zinc;

c) - *dentină dură cu mici zone de dentină alterată*: coafaj indirect într-un singur timp (cu hidroxid de calciu) sau în doi timpi (timpul I -pastă complexă cu antibiotice, corticosteroizi şi enzime proteolitice; timpul II -hidroxid de calciu).

Asistenţa stomatologică a ultimelor decenii a renunţat însă treptat la marea majoritate a acestor tehnici din cauza unor efecte adverse pulpare sau efectelor clinice sub aşteptări.

Concepţia terapeutică actuală a şcolii bucureştene (*Iliescu*) se bazează pe faptul că doar sigilarea eficientă a plăgii dentinare, chiar în lipsa unui tratament antiseptic, contribuie practic într-un interval de 2-10 luni la anihilarea bacteriilor pioniere, întrucât fluxul centrifug al limfei dentinare în canaliculele vitale nu poate stopa înaintarea bacteriilor şi toxinelor lor spre pulpă.

De reţinut însă că pierderea etanşeităţii obturaţiei coronare, prin apariţia fenomenului de microinfiltraţie marginală, deschide posibilitatea reactivării potenţialului lor patogen.

Din aceste considerente, *Iliescu* recomandă ca, ori de câte ori se folosesc materiale de obturaţie coronară care nu asigură etanşeitatea dorită, singura soluţie practică de combatere a bacteriilor pioniere rămâne protejarea plăgii dentinare cu materiale antiseptice, cum ar fi hidroxidul de calciu sau eugenolatul de zinc.

În cazul hidroxidului de calciu s-a constatat anihilarea eficientă a activităţii bacteriilor restante după numai o lună de la tratamentul plăgii dentinare. De reţinut că în cavităţile profunde cu mici zone de dentină alterată eficienţa efectului antiseptic se obţine după minimum 8-10 săptămâni.

Majoritatea studiilor demonstrează că aplicarea hidroxidului de calciu reuşeşte să sterilizeze virtual plaga dentinară; menţinerea în timp a succesul clinic depinde însă fără echivoc de păstrarea etanşeităţii obturaţiei coronare de durată.

Cât despre eugenolatul de zinc, mai ales cel ameliorat, practic nu se deosebeşte în timp de hidroxidul de calciu. Preparatele ameliorate prin incorporarea de colofoniu, ac.ortoetoxibenzoic (EBA) sau oxid de aluminiu reduc efectul iritant al eugenolului fără a-i anihila însă capacitatea antiseptică la interfaţa cu plaga dentinară.

O certă activitate antibacteriană o au şi CIS, prin eliberarea fluorului, mecanism dovedit în cazul *Vitrebond*-ului asupra multor streptococi (*S.mutans, S.mitis, S.salivarius, S.sanguis*) şi a lui *Actinomyces viscosus*.

Remineralizarea plăgii dentinare-reprezintă un obiectiv important atât într-o plagă dentinară cu dentina de aspect normal, cât mai ales în situaţiile de păstrare a unei zone punctiforme de dentină alterată.

Hidroxidul de calciu nu are o acţiune remineralizantă directă, dar o potenţează prin efectul său antiseptic. In acest scop se poate folosi atât sub forma unui ciment cât şi a unei suspensii apoase, care şi-a dovedit eficienta în cca.75% din cazuri.

Un efect similar îl are şi eugenolatul de zinc ameliorat, chiar dacă duritatea plăgii dentinare nu atinge acelaşi grad ca în cazul hidroxidului de calciu.

În scop remineralizant s-a încercat şi aplicarea pe plaga dentinară timp de 5 minute a unei soluţii apoase 10% de $Sn_3F_3PO_4$ care stimulează şi dentinogeneza.

Deşi s-a constatat că într-un interval de numai 12 săptămâni induce o mineralizare mai intensă decât hidroxidul de calciu, nu se recomandă ca o alternativă a hidroxidului de calciu întrucât bunele rezulate iniţiale sunt compromise în momentul pierderii etanşeităţii obturatiei coronare.

În plus, succesul realizat de $Sn_3F_3PO_4$ prin obliterarea canaliculelor dentinare trebuie consolidat prin aplicarea într-un al doilea timp operator a unei baze propriu-zise definitive.

Şcoala bucureşteană (*Iliescu*) subliniază că în prezent, indiferent de materialul folosit în scopul remineralizării plăgii dentinare în cadrul coafajului indirect, **nu se mai acceptă *"tehnica tratamentului în doi timpi"***, la modă în ultimul deceniu, care recomanda reintervenţia de exereză a dentinei alterate, la data executării coafajului, pentru confirmarea depunerii dentinei secundare de reacţie.

Motivul îl constitue în primul rând insulta inflamatorie pulpară suplimentară dar şi riscul deschiderii accidentale a camerei pulpare.

Formarea dentinei transparente (scleroase) -reprezintă un răspuns benefic imediat al pulpei, tradus prin obliterarea canaliculelor dentinare cu fosfaţi de calciu.

Permeabilitatea excesivă a unei plăgi dentinare recente într-o cavitate profundă se explică prin numărul şi calibrul canaliculelor dentinare la acest nivel, aproximativ de 3 ori mai mare decât în cavităţile superficiale.

De aceea zonele de dentină sănătoasă recent secţionată vor fi mult mai permeabile decât cele de aspect normal rezultate în urma exerezei dentinei alterate, deoarece acestea din urmă sunt alcătuite din dentină scleroasă impermeabilă.

La început, forţa de deplasare centrifugă a limfei dentinare în plaga dentinară rezultată prin secţionarea dentinei sănătoase nu se poate opune capacităţii de invazie a microorganismelor şi toxinelor microbiene. După câteva zile permeabilitatea se reduce din cauza obstruării canaliculelor cu proteinele precipitate din limfa dentinară.

Acest fenomen, deşi pasager, poate favoriza stimularea blocării definitive a canaliculelor prin dentină scleroasă cu condiţia aplicării imediate a unui tratament antimicrobian eficient, dat fiind substratul nutritiv pe care îl oferă bacteriilor proteinele precipitate.

Stimularea depunerii dentinei secundare de reparaţie (neodentinogeneza) - este un proces la care participă două tipuri de celule: odontoblaştii, răspunzători de formarea unui ţesut dentinar cu grad variabil de mineralizare şi celulele mezenchimale nediferenţiate, numite şi *"celule de releu"*, care depun cu precădere o dentină de aspect acanalicular într-un ritm foarte rapid, în medie de 2 luni, iar la molari de 3 luni.

Formarea acestei dentine cicatriceale sistează în cazul declanşării unei inflamaţii pulpare, chiar de slabă intensitate.

Rezoluţia inflamaţiei pulpare asimptomatice generate de evoluţia cariei simple-este un obiectiv fundamental al tratamentului plăgii dentinare, cu precădere în cavităţile profunde.

De altfel, formarea dentinei secundare de reparaţie, ca cicatrice a unei inflamaţii iniţiale reversibile, reprezintă consecinţa stimulării atât a funcţiei odontoblaştilor cât şi a

formării de noi odontoblaşti din celulele de releu, în scopul înlocuirii odontoblaştlor distruşi de puseul inflamator primar.

În acest context, pe baza studiilor efectuate, şcoala bucureşteană (*Iliescu*) consideră că vindecarea inflamaţiei pulpare reversibile se bazează pe:

a) - *anihilarea şi prevenirea contaminării bacteriene* deoarece astăzi se ştie cu certitudine că răspunsul inflamator sever, capabil de a evolua iremediabil spre necroza pulpară, este consecinţa exclusivă a difuziunii toxinelor bacteriene sau chiar a invaziei microbiene propriu-zise.

După cum s-a dicutat deja, materialele de obturaţie coronară şi chiar gravarea acidă sunt compatibile cu păstrarea vitalităţii pulpare. Chiar în cavităţile profunde reacţia pulpară indusă de acestea este blândă şi pasageră.

În schimb, la apariţia sau menţinerea unei inflamaţii pulpare prin contaminarea bacteriană a plăgii dentinare pot contribui chiar tehnici operatorii corecte sau deficienţe inerente ale unor materiale actuale de obturaţie, cum ar fi:

• *condiţionarea plăgii dentinare*, care odată cu îndepărtarea detritusului dentinar remanent (DDR) prin agenţi demineralizanţi (EDTA, ac. fosforic, ac. citric) contribuie la deschiderea lumenului canaliculelor dentinare, facilitând pătrunderea ulterioară a microorganismelor pe calea microinfiltraţiei marginale;

• *deficienţele obturaţiilor coronare*

· amalgamul de argint, prin îmbătrânire, facilitează microinfiltraţia marginală care permite pătrunderea bacteriilor şi produselor lor iritante la interfaţa cu plaga dentinară;

· compozitele produc o agresiune sumată asupra pulpei prin toaleta cavităţii, gravarea acidă, aplicarea sistemului adeziv, nocivitatea monomerului liber şi catalizatorului, reacţia de polimerizare exotermă la cele autopolimerizabile, respectiv reacţia termică indusă de lampa de fotopolimerizare la cele fotopolimerizabile; defectele posibile de închidere marginală şi penetrarea implicită a microorganismelor completează tabloul stimulilor pulpari nocivi care împiedică rezoluţia unei inflamaţii incipiente.

b) - *evitarea unor insulte adiţionale iatrogene de natură chimică sau termică*, cum ar fi:

• *toaleta cavităţii* (prin substanţele utilizate)

· apa oxigenată, în cavităţile profunde, produce rupturi de capilare şi embolii;

· alcoolul generează leziuni ale odontoblaştilor prin coagularea proteinelor citoplasmatice, desicarea şi presiunea osmotică rezultată prin evaporare;

· cloroformul are efect desicant asemănător seringii de aer prin viteza de evaporare.

• *utilizarea unor dezinfectante şi antiinflamatorii*

· azotatul de argint, substanţă cu acţiune antiseptică eficientă în timp, dar şi cu capacitate rapidă de penetrare a canaliculelor dentinare, ceea ce poate afecta pulpa;

· paraclorfenolul camforat + penicilina, un excelent compus antiseptic, declanşând însă inflamaţie pulpară;

· glucocorticoizii (intră în compoziţia unor paste complexe cu antibiotice recomandate în coafajul clasic indirect în doi timpi), prin depresia reacţiilor defensive imune şi a procesului de cicatrizare pulpară.

Ca o concluzie terapeutică practică, şcoala bucureşteană (*Iliescu*) recomandă ca în *criteriile de alegere a materialelor destinate tratamentului plăgii dentinare* să se ţină seama de:

a) adâncimea cavităţii

- acţiunea iritativă pulpară a unui material creşte pe măsura reducerii grosimii plăgii dentinare pe care se aplică;

b) permeabilitatea plăgii dentinare

- o carie cu evoluţie rapidă la tineri presupune canalicule dentinare larg deschise şi lipsa dentinei secundare de reacţie; această situaţie clinică necesită materiale cu mare putere antiseptică dar şi cu biocompatibilitate maximă;

- o carie cu evoluţie lentă la adult, în care întâlnim dentină dură pigmentată, foarte puţin permeabilă, presupune alegerea unui biomaterial doar în funcţie de rezistenţa sa la solicitările masticatorii;

c) gradul de etanşeizare al obturaţiei coronare

- ori de câte ori nu se poate obţine de la început o bună închidere marginală sau se presupune deteriorarea sa relativ rapidă este indicat un material cu proprietăţi antibacteriene puternice şi de durată;

d) materialul de obturaţie coronară de durată

1. *Compozite si incrustaţii fizionomice*

• în *cavităţi superficiale* este suficientă hibridizarea plăgii dentinare

• în *cavităţile de adâncime medie* alegerea se face în funcţie de solicitarea masticatorie, după cum urmează:

- liner de hidroxid de calciu, în lipsa solicitării

- bază de CIS fotopolimerizabil (adeziune superioară celui convenţional), aplicată pe o întindere cât mai limitată, pentru a nu reduce suprafaţa hibridizată la un nivel riscant sub aspectul păştrării unei adeziuni corespunzătoare a compozitului la plaga dentinară;

• în *cavităţile profunde* se aplică mai întâi o bază intermediară din hidroxid de calciu, acoperită la rândul său de o bază propriu-zisă de CIS fotopolimerizabil.

Se respectă acelaşi principiu clinic, de hibridizare a unei suprafeţe cât mai întinse a plăgii dentinare, ca şi la cavităţile de adâncime medie.

Amalgamul de argint

• în *cavităţile superficiale* este suficientă aplicarea unui lac, care va împiedica difuziunea produşilor de coroziune spre pulpă;

• în *cavităţile de adâncime medie*, unde primează necesitatea protecţiei termice a pulpei, se preferă o bază de CIS fotopolimerizabil a cărui rezistenţă la compresiune (60 MPa) este mult mai mare decât forţa de condensare a amalgamului (5-15 MPa).

Baza de CIS mai are şi alte calităţi, cum ar fi activitatea bactericidă, radioopacitatea şi rezistenţa la degradare prin lichidele de microinfiltraţie marginală. dentinară uşor umezită, în prealabil supusă condiţionării şi lavajului riguros cu apă.

plicarea CIS fotopolimerizabil se face într-un strat subţire pe o plagă Sunt permise retuşuri după priză, sub răcire cu apă, folosind freze de turbină diamantate.

Deşi nu s-a renunţat la eugenolatul de zinc ca bază sub amalgam în cavităţile de adâncime medie, trebuie subliniat că dacă el asigură o protecţie la rece similară cu CIS, în schimb la cald este cel mai puţin eficient dintre toate cimenturile.

• în *cavităţile profunde* se pot folosi două materiale:

- hidroxidul de calciu, aplicat strict în zona cea mai profundă şi nu pe întrega suprafaţă pulpară, acoperit de un CIS de aceeaşi manieră ca la cavităţile de adâncime medie.

De reţinut că aplicarea unui strat continuu de ciment din hidroxid de calciu (*Dycal*) cu grosimea de numai 0,5 mm reduce rezistenţa mecanică a obturaţiei de amalgam cu 50%.

- eugenolatul de zinc, la care nu putem încă renunţa deoarece defectele sunt compensate de proprietăţile sedative şi antibacteriene.

14.3.2 Lacurile dentare (varnish-urile)

Sunt soluţii incolore sau gălbui de răşini naturale (*copal, colofoniu, sandarac*) sau sintetice (*azotat de celuloză, polistiren*), dizolvate în solvenţi organici (*alcool, cloroform, acetonă, eter, benzen, toluen, acetat de etil, acetat de amil*).

Unele lacuri conţin şi agenţi terapeutici (*fluor, eugenol, timol, clorbutanol*).

După aplicarea unui lac pe plaga dentinară, prin evaporarea solventului, rămâne o peliculă protectoare poroasă de răşină, groasă de obicei de 5-10 μm, dar cu variaţii între 2-40 μm, în funcţie de natura chimică a acesteia. Peliculele cele mai groase sunt generate de lacurile de polimeri.

Avantaje. Se bazează pe capacitatea lacurilor de a sigila plaga dentinară împotriva invaziei microbiene sau agenţilor chimici iritanţi din materialele de obturaţie:

- reduc, dar nu împiedică, penetrarea acidului din cimentul fosfat de zinc în plaga dentinară, din cauza porozităţilor. Mai multe straturi subţiri suprapuse (maximum 2-3 straturi) conferă o protecţie mai bună a plăgii dentinare decât un strat gros unic.
- încetinesc pătrunderea în canaliculele dentinare a produşilor de coroziune ai amalgamului de argint răspunzători de colorarea dentinei;
- rezistente în mediul salivar, fiind insoluble în apă.

Dezavantaje:

- aderenţă de natură fizică şi nu chimică la ţesuturile dure dentare;
- dizolvate de monomerul răsinilor acrilice sau compozite, ceea ce duce la întreruperea continuităţii peliculei protectoare;
- rezistenţa mecanică slabă la solicitările masticatorii din cauza grosimii reduse;
- izolarea termică necorespunzătoare (grosime redusă);
- împiedică umectarea corespunzătoare a dentinei de către răşini, unghiul de contact al lacului lichid cu plaga dentinară fiind de 53-106°;
- îndepărtarea rapidă prin uzură masticatorie.

Indicaţii:

- sigilarea canaliculelor dentinare înaintea obturaţiilor cu amalgam, proprietate foarte importantă în primele luni de la tratament pentru compensarea consecinţelor nefavorabile ale contracţiei amalgamului.

S-a constatat însă că această dehiscenţă între obturaţie şi pereţii cavităţii se sigilează cu timpul prin depunerea în ritm compensator a unor produşi de coroziune ai amalgamului; acest ritm este însă mult mai redus la amalgamele moderne non-gama 2.

Deşi insolubile în salivă, lacurile se degradează treptat creind posibilitatea instalării microinfiltraţiei marginale. Acest fenomen este însă limitat în mare măsură de echilibrul dintre ritmul de dispariţie al lacului şi cel de înlocuire prin produşii de coroziune ai amalgamului de argint.

- protecţia chimică a plăgii dentinare faţă de bazele de ciment fosfat sau materialele de obturaţie coronară (ciment silicat), necesară dacă grosimea dentinei restante este mai mică de 0,5-1 mm;
- protecţia bonturilor coronare la dinţii vitali în vederea cimentării cu ciment fosfat de zinc;
- protecţia temporară a uzurii masticatorii la obturaţiile coronare;
- reducerea microinfiltraţiei marginale la obturaţiile coronare din amalgam de argint (se aplică atât pe plaga dentinară cât şi pe pereţii de smalţ ai cavităţii);
- protecţia obturaţiilor din CIS convenţionale împotriva hidratării 24-48 ore după priză;
- reducerea hipersensibilităţii dentinare după obturaţiile coronare recente.

Contraindicaţii:

- sub coafajele indirecte;
- sub bazele cu CIS cărora le împiedică adeziunea;
- sub linerii sau bazele cu efect terapeutic pulpodentinar;
- sub obturaţiile din răşini acrilice sau compozite.

Tehnica de utilizare

Din cauza evaporării solventului din flacon, vâscozitatea lacului creşte cu timpul, ceea ce impune completarea periodică cu solvent livrat separat de fabricant astfel încât în permanenţă flaconul să fie pe jumătate plin.

Aplicarea lacurilor pe plaga dentinară se realizează cu mici bulete de vată parţial umectate (care se înlocuiesc la fiecare întrebuinţare pentru evitarea contaminării soluţiei), plasate în vârful unui ac Kerr sau al unei sârme de wipla de φ 0,25. Se pot recomanda şi mici pensule de unică folosinţă.

Pentru realizarea unei pelicule continue şi uniforme se recomandă reluarea procedurii (de maximum 1-2 ori) deoarece s-a constatat că două straturi mai subţiri conferă o protecţie mult mai bună a plăgii dentinare comparativ cu un strat gros unic.

Devine însă obligatoriu ca noul strat de lac să se depună numai după evaporarea solventului din stratul subiacent (în decurs de 20-30 secunde).

În clinică, pentru grăbirea uscării stratului de lac, se poate folosi aerul de la unit, cu presiune blândă. Trebuie evitată însă formarea unor pliuri ale peliculei de lac sau întinderea sa dincolo de marginile cavităţii. In aceste situaţii, pentru remediere, se poate utiliza solventul adecvat.

Lacul de copal este foarte eficient în reducerea cu până la 69% a permeabilităţii canaliculelor dentinare ca şi a microinfiltraţiei marginale la obturaţiile cu amalgam de argint pentru un interval de circa 6 luni.

Indicaţii:

- sigilarea interfeţei plăgii dentinare cu obturaţiile din amalgam de argint până la obţinerea aceluiaşi efect prin formarea produşilor de coroziune;
- protecţia chimică a plăgii dentinare înaintea cimentărilor incrustaţiilor sau coroanelor de înveliş cu ciment fosfat de zinc.

14.3.3 Linerii

Iniţial drept lineri s-au folosit suspensii de hidroxid de calciu în apă sau un solvent organic (*acetonă, alcool etilic*), a căror vâscozitate putea fi crescută prin adaos de metil sau etilceluloză. Linerii pot conţine de asemenea fluor (*monofluorofosfat de calciu*), perle de acrilat sau substanţe radioopace (*sulfat de bariu*).

În prezent, în practica stomatologică există 3 feluri de lineri, constituiţi din:

- hidroxid de calciu;
- ciment cu ionomeri de sticlă;
- eugenat de zinc.

Linerii se aplică sub forma unei pelicule foarte fine cu grosime minimală, sub 0,5 mm (prin evaporarea solventului), strict pe plaga dentinară, evitându-se interpunerea între marginile de smalţ ale cavităţii şi obturaţia coronară.

Acţiunea clinică optimă în timp a unui liner presupune:

- o bună rezistenţă mecanică la solicitările masticatorii;
- insolubilitatea în lichidele de microinfiltraţie marginală;
- un grad de fluiditate care să permită distribuirea sa uniformă pe suprafaţa plăgii dentinare şi protecţia completă a acesteia.

Avantaje:

- protecţie chimică, prin sigilarea canaliculelor dentinare împotriva efectului iritant sau neutralizarea aciditătii materialului de obturaţie coronară;
- formarea unei bariere de protecţie a plăgii dentinare care să reducă microinfiltraţia marginală a lichidelor bucale şi bacteriilor cariogene la interfaţa dintre pereţii cavităţii şi obturaţia coronară;
- efect cariostatic la interfaţa plăgii dentinare cu materialul de obturaţie coronară (linerii cu fluor);
- utilizarea în coafajul indirect pentru efectul terapeutic de neodentinogeneză (linerii cu hidroxid de calciu);
- utilizarea în coafajul direct (linerii cu hidroxid de calciu).

Dezavantaje:

- solubilizarea şi dezintegrarea în lichidele bucale;
- desprinderea de pe suprafaţa plăgii dentinare, în cursul contracţiei de priză a răsinilor acrilice sau compozite;
- lipsa unei rezistenţe mecanice semnificative;
- izolarea termică necorespunzătoare.

Linerii de hidroxid de calciu. Forme de utilizare:

1 - suspensie de hidroxid de calciu într-un solvent care iniţial a fost apa; ulterior s-au folosit în locul apei metilceluloză în soluţie apoasă sau polimeri sintetici în solvent organic volătil, în ideea obţinerii unui liner mai coeziv;

2 - pastă de hidroxid de calciu cu vehicul metilceluloza;

3 - ciment de hidroxid de calciu având la bază un sistem bicomponent de paste, care după întărirea prin spatulare, dau un produs amorf:

pasta bază: $Ca(OH)_2$ 50%, ZnO 10%, sulfonamidă 40%

pasta catalizator: butilenglicol disalicilat 40%, TiO_2 şi $CaSO_4$ în cantităţi variabile.

Priza are loc prin formarea unui chelat între butilenglicol disalicilat şi oxidul de zinc.

4 - hidroxid de calciu fotopolimerizabil la care priza are loc graţie incorporării unei răşini uretan dimetacrilice; îşi menţine biocompatibilitatea, dar se întăreşte mai rapid, este mai stabil şi mai puţin solubil

Avantajele linerilor cu hidroxid de calciu:

- alcalinitate crescută (pH 11-12) care se păstrează şi după priză, deoarece se dizolvă uşor în mediu apos, eliberând ionii de hidroxil;
- efect bacteriostatic;
- stimulează indirect depunerea de dentină secundară, în condiţiile unei obturaţii coronare etanşe, graţie pH-ului său uşor iritant asupra pulpei.

Există şi opinia că hidroxidul de calciu graţie efectului său antibacterian care împiedică generarea unei inflamaţii pulpare prin intermediul microorganismelor, mai degrabă asistă decât stimulează neodentinogeneza.

Dezavantajele linerilor cu hidroxid de calciu:

- manipularea dificilă a linerilor în suspensii apoase;
- rezistenţă foarte slabă la compresiune, depozitul de hidroxid de calciu din linerii în suspensii apoase fracturându-se cu uşurinţă şi desprinzându-se de pe plaga dentinară în cursul fulării amalgamului.

Utilizarea unei soluţii apoase de metilceluloză sau a unor polimeri sintetici în solvenţi organici volatili poate creşte coeziunea, dar rezistenţa la compresiune nu atinge mai mult de 8 MPa.

Pentru succesul final al actului terapeutic este necesară acoperirea linerului cu o bază propriu-zisă de ciment fosfat de zinc care întruneşte calităţile mecanice necesare.

În schimb, linerii fotopolimerizabili suportă presiunea de condensare (fulare) a amalgamului de argint deoarece rezistenţa lor la compresiune este de 8,5-20 MPa.

- dizolvarea în timp, prin microinfiltraţia marginală, în cazul obturaţiilor neetanşe, favorizând recidiva de carie şi fracturarea obturaţiilor supuse presiunilor masticatorii directe;
- lipsa aderenţei la dentină, ceea ce nu poate asigura o sigilare de durată;
- descompunerea în cursul gravării acide.

Indicaţii:

- coafajul indirect, aplicându-se pe o suprafaţa cât mai restrânsă a plăgii dentinare, strict localizat în porţiunea sa cea mai profundă; finalizarea coafajului, prin acoperirea în întregime a peretelui cavităţii, se face cu ciment din ionomeri de sticlă.

Contraindicaţii:

- aplicarea pe întreaga suprafaţă a peretelui pulpar sau parapulpar al unei cavităţi (concepţie care a dominat ultima jumătate de secol).

Tehnica de lucru:

Materiale necesare:

- pasta de hidroxid de calciu:
  sistem bicomponent- (2 tuburi=bază + catalizator) pentru linerii autopolimerizabili
  sistem monocomponent - pentru cei fotopolimerizabili
- miniblocul de hârtie impermeabilă;
- o spatulă de oţel inoxidabil;
- cronometru de laborator.

Timpi de lucru.

- depunerea unor cantităţi egale de bază şi catalizator pe folia de hârtie impermeabilă, la mică distanţă una de alta;
- spatularea rapidă cu vârful spatulei, timp de 20 secunde, până la obţinerea unei culori uniforme a amestecului;
- adunarea pastei într-o grămăjoară prin ştergerea spatulei la marginea foliei de hârtie;
- plasarea pastei în cavitate cu ajutorul aplicatorului de lineri (instrument asemănător unui "minifuloar" de silicat); în cazul linerilor autopolimerizabili priza are loc în cca. 2 minute;
- fotoactivare de 20 secunde (la linerii fotopolimerizabili).

Curăţarea instrumentarului.

- îndepărtarea pastei de pe spatulă şi aplicator prin spălare cu apă de robinet;
- desprinderea şi aruncarea foliei de hârtie impermeabilă din minibloc.

Linerii din eugenolat de zinc (EOZ)

Avantaje:

- pH în apropierea neutralităţii;
- neiritanţi pulpar;
- efect sedativ pulpar.

Dezavantaje:

- solubilizaţi de lichidele de microinfiltraţie marginală;
- nu aderă de dentină;
- inhibă polimerizarea răşinilor.

Indicaţii:

- coafajul indirect (completarea aplicării hidroxidului de calciu) graţie efectului sedativ.

Contraindicaţii:

- absolute: coafajul indirect sub obturaţiile din compozite;
- relative: coafajul direct (efectul toxic pulpar exercitat de eugenolul în concentraţie mare).

Tehnica de lucru:

Timpii de lucru şi materialele sunt similare preparării oricărei paste de eugenolat de zinc. Priza linerului în cavitate este de 4-5 minute.

Linerii din cimenturi cu ionomeri de sticlă (CIS) Forme de utilizare:

- *CIS convenţionale* (cu priză chimică), prin spatularea unei pulberi de fluoro-alumino-silicat cu o soluţie apoasă de copolimeri ai acidului poliacrilic sau triturarea în amalgamator 10-15 secunde a unor capsule cu compoziţie asemănătoare;
- *CIS fotopolimerizabile,* formate dintr-un amestec de monomer Bis-GMA şi HEMA, fotoiniţiator şi 50% umplutură de pulbere de CIS, fosfat de calciu şi sulfat de bariu ca substanţă de contrast.

Lipsa acizilor poliacrilici nu conferă adezivitate linerului; în schimb, prin prezenţă HEMA (hidroxietil metacrilat), este permisă absorbţia apei şi punerea în libertate a fluorului, deşi în măsură mult mai redusă comparativ ci CIS convenţionale.

Avantaje:

- biocompatibilitatea (răspuns pulpar destul de favorabil);
- adezivitatea la dentină, care exclude prezenţa bacteriilor;
- efectul cariostatic;
- rezistenta la compresiunea masticatorie superioară celorlalţi lineri (50-100 MPa);
- valoare crescută a modulului de elasticitate, ceea ce permite utilizarea lor sub obturaţiile cu amalgam de argint;
- reducerea microinfiltraţiei marginale sub obturaţiile cu amalgam de argint.

În cazul CIS fotopolimerizabile se mai adaugă comparativ cu linerii din CIS convenţionale:

- creşterea adezivităţii la dentină (4-5 MPa la cele convenţionale, 8-10 MPa la cele fotopolimerizabile);
- priza rapidă;
- rezistenţa mecanică crescută;
- solubilitate mai redusă în lichidele de microinfiltraţie;
- rezistenţă sporită în mediu acid;
- bună rezistenţă la desicare, care previne fisurarea linerului, ameliorând astfel capacitatea de sigilare şi combatere a hipersensibilităţii dentinare.

Consistenţa optimă a CIS trebuie să asigure atât rezistenţa mecanică şi la dizolvare, care se obţine la spatulare printr-un raport maxim între pulbere şi lichid, cât şi fluiditatea corespunzătoare a linerului.

Este aspectul cel mai important, dar şi cel mai delicat, al pregătirii linerului deoarece raportul maximal pulbere/lichid îi creşte vâscozitatea (afectând implicit acoperirea completă a plăgii dentinare) şi îi scurtează timpul de priză.

Practic, *pentru obţinerea consistenţei optime se recomandă:*

- respectarea proporţiei pulbere lichid indicată de fabricant;
- răcirea plăcuţei în condiţiile unei temperaturi crescute (priză rapidă) a mediului ambiant pentru a permite, prin prelungirea timpului de spatulare, incorporarea unei cantităţi corespunzătoare de pulbere.

Tehnica de lucru:

Materiale necesare.

- flaconul cu pulbere de ciment şi dozator şi flaconul cu lichid;
- plăcută de sticlă sau minibloc de hârtie impermeabilă;

Se preferă de obicei hârtia, fiind de unică folosinţă, deoarece CIS se curăţă foarte greu de pe plăcuţa de sticlă după priză.

În condiţii de lucru la temperaturi ridicate se preferă plăcuţa de sticlă deoarece poate fi răcită fie prin păstrare la frigider, fie prin introducere 5 minute în apă rece (în acest din urmă caz trebuie uscată foarte bine prin ştergere).

- spatulă de oţel inoxidabil;
- cronometru de laborator.

Timpi de lucru.

-"afânarea" pulberii prin scuturarea energică a flaconului înainte de întrebuinţare;
- încărcarea dozatorului cu pulbere şi depunerea pe folia de hârtie sau plăcuţa de sticlă;
- retezirea grămăjoarei de pulbere şi divizarea sa în două părţi egale;
- picurarea lichidului în imediata apropiere a pulberii ţinând flaconul vertical şi respectând cantitatea recomandată de fabricant;
- spatularea unei jumătăţi din cantitatea de pulbere cu lichidul pe o suprafaţă întinsă, timp de 15 secunde, până la obţinerea unei consistenţe cremoase omogene;
- incorporarea celeilalte jumătăţi de pulbere şi spatularea similară încă 10-15 secunde; la CIS fotopolimerizabile se incorporează de la început întrega cantitate de pulbere, iar spatularea durează doar 15 secunde.

Linerul are consistenţa dorită dacă prin ridicarea spatulei de pe grămăjoara de material se desprind "fire" de pastă de 1,5-2 cm.

- plasarea linerului în cavitate cu aplicatorul sub forma unui strat cu grosimea de 1 mm, ţinând seama că timpul de lucru este de 1,5-2 minute; priza are loc în cca. 4 minute la CIS convenţionale şi în 30 secunde la cele fotopolimerizabile.

Curăţarea instrumentarului.

- îndepărtarea cimentului care nu a făcut încă priză de pe spatulă, aplicator şi plăcuţă prin spălare cu apă de robinet;
- desprinderea şi aruncarea foliei de hârtie impermeabilă din minibloc;
- îndepărtarea cimentului care a făcut deja priză se face prin introducerea spatulei şi plăcuţei un timp în apă fierbinte şi prin frecare cu bicarbonat de sodiu.

14.3.4 Obturaţia de bază

Convenţional, opturaţia de bază reprezintă stratul protector suplimentar izolat aplicat într-o cavitate de adâncime medie, între suprafaţa plăgii dentinare şi materialul de obturaţie definitivă, pentru prevenirea transmiterii excitanţilor fizici şi chimici la pulpa dentară.

Clinic, într-o cavitate de adâncime medie plaga dentinară de pe peretele pulpar sau parapulpar al cavităţii poate îmbrăca două aspecte:

- dentină de aspect normal
- dentină dură pigmentată

În concepţia terapeutică tradiţională a şcolii româneşti de stomatologie (*Gafar, Sitea, Andreescu*) tratamentul plăgii dentinare într-o cavitate de adâncime medie se face, după cum se practică de o jumătate de secol, prin obturaţia de bază.

Individualizarea atitudinii terapeutice presupune însă diferenţierea materialelor utilizate în funcţie de cele două situaţii clinice mai sus amintite, după cum urmează:

a) în cavităţile de adâncime medie cu dentină de aspect normal obturaţia de bază se poate face cu ciment fosfat de zinc, ciment policarboxilat, cimenturi timolate (Fouco, Timozin) şi eugenolat de zinc, utilizate direct ca baze propriu-zise.

b) în cavităţile de adâncime medie cu dentină dură pigmentată se impune luarea unor măsuri suplimentare de protecţie antibacteriană.

Din acest motiv se indică mai întâi dezinfectarea şi obliterarea canaliculelor dentinare prin impregnări (albă sau neagră), badijonări cu alcool timolat, aplicarea de cristale de timol lichefiate prin încălzire sau de Timozin (oxid de zinc cu timol).

Protecţia chimică şi termică a plăgii dentinare prin obturaţia de bază (bază propriu-zisă) se realizează ulterior cu ciment fosfat de zinc sau ciment antiseptic.

Cimenturile antiseptice sunt cimenturi speciale care realizează atât dezinfecţia plăgii dentinare cât şi obturaţia de bază (baza propriu-zisă).

Acţiunea lor se explică prin faptul că pe lângă calităţile comune tuturor cimenturilor dentare, de aderenţă şi izolare, deţin şi o capacitate antiseptică îndelungată prin componente specifice, cum ar fi eogenolul şi timolul din *cimentul Fouco*, argintul din *Argyrol* sau cuprul din *Cuprit*.

Deobicei în această categorie este inclus pentru calităţile sale antiseptice şi eugenolatul de zinc, chiar dacă rezistenţa sa la compresiune nu este pe măsura celorlalte cimenturi.

Concepţia terapeutică contemporană privind atitudinea faţă de plaga dentinară a suferit însă mari mutaţii. In prezent s-a ajuns la concluzia că cel mai bun material protector pentru pulpă rămâne dentina sănătoasă, graţie excelentei sale calităţi de neutralizare a aciditâţii şi toxicităţii noxelor externe.

Conform datelor actuale, un perete de dentină cu grosimea minimă de 2 mm reuşeşte să asigure o protecţie pulpară chimică şi termică corespunzătoare.

Capacitatea de izolare chimică a dentinei este remarcabilă chiar în cavităţile profunde. Ea se reduce la 90% din valoarea iniţială când grosimea stratului restant de dentină atinge 1 mm şi la 75% când grosimea rămâne de numai 0,5 mm.

Din această perspectivă, în concepţia modernă, şcoala bucureşteană (*Iliescu*) recomandă obturaţia de bază pentru protejarea plăgii dentinare doar în scopul izolării termice sau electrice a pulpei dentare.

Izolarea termică faţă de obturaţiile metalice cu un strat de ciment, de minimum 0,75-1 mm, devine necesară ori de câte ori grosimea plăgii dentinare care acoperă pulpa scade sub 1 mm.

Obturaţia de bază se poate realiza în principiu cu orice tip de ciment deoarece toate au o capacitate termoizolantă asemănătoare ţesuturilor dure dentare. Unele baze, cum sunt cele din CIS, pot asigura şi sigilarea canaliculelor dentinare.

Obiectivele obturaţiei de bază:

1. Substituirea dentinei cariate
2. Economisirea materialelor de obturaţie coronară
3. Eliminarea zonelor retentive pentru incrustaţii

Principiile obturaţiei de bază:

1. Evitarea îndepărtării intempestive a dentinei sănătoase în vederea obţinerii spaţiului necesar plasării obturaţiei de bază, întrucât *"cea mai bună obturaţie de bază este dentina sănătoasă".*

2. Păstrarea unei grosimi cât mai mari a dentinei sănătoase, care garantează suportul mecanic optim pentru obturaţia coronară ca şi vitalitatea pulpei.

3. Grosime minimală, care să evite fracturarea obturaţiei coronare prin restrângerea implicită a volumului acesteia.

Clasificarea obturaţiilor de bază

Clasificarea modernă a obturaţiilor de bază urmăreşte criteriul clinic esenţial al rezistenţei la solicitările mecanice generate de plasarea obturaţiei coronare (condensarea materialului) ca şi la cele care apar în cursul masticaţiei. Conform acestui criteriu bazele se împart în:

1. *baze propriu-zise,* cu rezistenţă mecanică crescută, utilizate în obturaţia de bază
2. *baze intermediare,* cu rezistenţă mecanică scăzută, utilizate în coafajul indirect

14.3.4.1 Bazele propriu-zise

Rolul lor, după cum s-a amintit, este de a asigura atât suportul mecanic al obturaţiilor cât şi termoizolarea pulpei dentare.

În acest sens, *proprietăţile fundamentale* pe care trebuie să le respecte bazele propriu-zise sunt:

a) ***rezistenţa mecanică*** - este superioară consistenţei primare a aceluiaşi material, folosit pentru cimentare, întrucât în preparare se foloseşte un raport crescut pulbere/lichid. Valoarea maximă o întâlnim la cimentul fosfat de zinc (130-160 MPa), iar cea minimă la eugenolatul de zinc armat cu polimeri (38 MPa).

Acest parametru trebuie atins într-un timp scurt pentru ca obturaţia de bază să reziste la presiunea de fulare a obturaţiei de durată (mai ales în cazul amalgamului).

b) ***modulul de elasticitate*** reflectă capacitatea obturaţiei de bază de a rezista la solicitările masticatorii ca şi la cele de fulare a materiallui de obturaţie. Cu cât modulul este mai mare, cu atât obturaţia de bază este mai corespunzătoare, deoarece devine mai rigidă.

Pe de altă parte, corespondenţa modulului de elasticitate al obturaţiei de bază cu a celei de durată ca şi grosimea bazei propriu-zise constituie factori de care depinde stabilitatea mecanică a întregii reconstituiri coronare.

Sub acţiunea solicitărilor masticatorii, orice nepotrivire în acest sens crează tensiuni de interfaţă între obturaţia de durată şi baza propriu-zisă care compromit stabilitatea ambelor materiale.

Astfel, în cazul amalgamului de argint, riscul fracturării obturaţiei coronare creşte cu cât obturaţia de bază este mai elastică (modul mic de elasticitate) şi mai groasă, ştiut fiind că elasticitatea este direct proporţională cu grosimea.

Din aceste motive, la care se adaugă constatarea că un strat izolator de numai 0,5-0,75 mm este suficient pentru o protecţie termică corespunzătoare, se recomandă ca grosimea obturaţiei de bază în cazul amalgamului de argint să nu depăşească grosimea mai sus amintită.

În concluzie, în cavităţile supuse acţiunii directe a forţelor masticatorii se indică *pentru amalgam* obturaţii de bază din ciment fosfat de zinc, *iar pentru răşinile compozite baze din ciment fosfat de zinc, ciment policarboxilic sau CIS.*

c) ***conductivitatea şi difuzivitatea termică*** - trebuie să fie similare ţesuturilor dure dentare pentru ca obturaţia de bază să confere pulpei dentare o bună protecţie termică.

Din fericire, atât cimentul fosfat de zinc (0,0028) cât şi eugenolatul de zinc (0,0011) au valori ale conductivităţii termice, exprimate în cal/sec/cm^2/(°C/cm), apropiate dentinei (0,0015) şi smalţului (0,0022).

Un raport asemănător se regăseşte şi în cazul difuzivităţii termice, exprimate în mm^2/sec, unde cimentul fosfat de zinc (0,29), eugenolatul de zinc (0,389), cimentul policarboxilic (0,223) şi CIS (0,198) au de asemenea valori cuprinse între cele ale smalţului (0,469) şi ale dentinei (0,183).

Întrucât conductivitatea termică a amalgamului este de 0,055 cal/sec/cm^2/ (°C/cm), iar difuzivitatea sa termică de 9,6 mm^2/sec, se consideră că pentru obţinerea unei izolări termice eficiente a pulpei dentare este nevoie de o bază propriu-zisă cu o grosime minimă de 0,5 mm.

Deşi din practica clinică se ştie că circa 50% din pacienţi prezintă oarece sensibilitate termică mai ales la rece în primele 24 de ore după efectuarea unei obturaţii coronare, discomfortul este pasager şi destul de şters ca intensitate.

Conform teoriei hidrodinamice a lui Brännström, durerea la rece apare prin contracţia bruscă a fluidului de microinfiltraţie marginală care accelerează fluxul limfei dentinare, declanşând în final stimularea terminaţiilor nervoase libere din pulpă.

De aici recomandarea aceluiaşi autor ca prevenirea eficientă a efectelor termice să se realizeze nu prin izolarea cu obturaţia de bază, ci prin sigilarea canaliculelor dentinare, mai ales în cavităţile profunde, unde prin creşterea densităţii şi calibrului lor se amplifică masiv şi volumul limfei dentinare circulante.

1. **Cimentul fosfat de zinc.** Compoziţie:

- pulbere de oxid de zinc cu adaos de oxid de magneziu şi pigmenţi;
- soluţie apoasă de ac.fosforic 33% parţial tamponată cu un mic adaos de aluminiu şi zinc.

Forme de utilizare:

tip I - cu particule de pulbere foarte mici, utilizat în cimentarea microprotezelor din aliaje metalice deoarece permite interpunerea unui strat fluid, sub 25 μm, între pereţii cavităţii şi microproteză;

tip II - cu particule mai mari de pulbere, capabil de a forma un strat de cimentare de 40 μm.

Pentru obturaţia de bază se pot folosi ambele tipuri de ciment, cu specificaţia incorporării unei cantităţi sporite de pulbere pentru a obţine consistenţa care să-i confere rezistenţa la compresiune şi rigiditatea corespunzătoare.

Proprietăţi:

1 - are cea mai mare rezistenţă mecanică dintre toate bazele propriu-zise (130-160 MPa); într-o oră de la priză atinge 2/3 din valoarea finală. Conferă un suport excelent obturaţiilor din amalgam de argint.

Conform Specificaţiei nr. 8 ANSI/ADA valoarea minimă a rezistenţei mecanice a unui ciment fosfat de zinc nu trebuie să coboare sub 75 MPa. De reţinut că la cca. 5 minute de la plasarea obturaţiei de bază rezistenţa sa la compresiune, care în acest moment este de numai 30 MPa, permite totuşi condensare amalgamului de argint întrucât presiunea manuală de fulare a acestuia nu este mai mare.

Rezistenţa mecanică la compresiune poate fi însă compromisă prin:

- raportul scăzut pulbere/lichid;
- spatularea incorectă (incorporarea iniţială a unei mari cantităţi de pulbere creşte brusc temperatura şi scurtează priza cu obţinerea unei consistenţe mult reduse);
- contactul prematur cu lichidele bucale.

2 - cel mai puţin elastic dintre toate bazele propriu-zise (modul de elasticitate de 22 GPa),

3 - friabil (rezistenţă mare la compresiune combinată cu o slabă rezistenţă la tensiune);

4 - pH acid (pH 2-4,2) la aplicarea pe plaga dentinară, necesitând protecţie pulpară, de obicei prin lineri de hidroxid de calciu şi mai puţin, în prezent, de eugenolat de zinc; după o oră se ajunge la un pH = 6, pentru ca la 48 ore pH-ul să se apropie de neutralitate.

5 - mare porozitate; produsul de priză este un ciment amorf hidratat sub forma unei matrice de fosfat de zinc şi aluminiu care înglobează în masa sa particulele iniţiale incomplet dizolvate de oxid de zinc;

6 - excelentă izolare termică.;

7 - contracţia de priză de 0,3%;

8 - priza (5-9 minute) poate fi accelerată prin:

- raport mărit pulbere/lichid;
- folosirea unei pulberi cu particule de dimensiune redusă;
- incorporare mai rapidă a pulberii în lichid;
- creşterea concentraţiei apei în amestecul spatulat;
- prelungirea timpului de spatulare;
- încălzirea plăcuţei de sticlă pe care se spatulează;

9 - aderenţa la plaga dentinară prin retenţie micromecanică şi nu prin adeziune chimică, motiv pentru care se recomandă la pacienţii cu indice redus de intensitate a cariei;

10 - solublitate foarte redusă în apă, mai mică decât a CIS, înscrisă în limite clinice acceptabile (0,2%/24 ore); în schimb solubilitatea în salivă este mai mare decât a CIS

Avantaje adiţionale:

- disponibil în orice cabinet
- preţ de cost redus

Tehnica de lucru:

Spatularea pulberii de oxid de zinc cu ac.fosforic dă naştere unei reacţii exoterme, căldura ducând la întărirea prematură a cimentului. De aceea, pentru controlarea timpului de priză, se impun următoarele măsuri:

a) spatularea pe o plăcuţă de sticlă răcită, păstrată la frigider sau ţinută 5 minute în apă rece. De reţinut că:

- plăcuţa tebuie uscată perfect întrucât apa (inclusiv cea rezultată din condens), prin incorporarea în amestecul spatulat, grăbeşte priza accelerând neutralizarea acidului
- încetinirea prizei prin spatularea "la rece" conduce la o vâscozitate mai redusă a amestecului; este astfel permisă incorporarea unei cantităţi sporite de pulbere, cu obţinerea unei mai bune rezistenţe mecanice dar păstrând aceeaşi consistenţă a cimentului.

Apa de condens formată pe plăcuţele păstrate la frigider (4-6°C) sau refrigerator (-10°C) permite incorporarea în amestec în decurs de 30 secunde a unei cantităţi suplimentare de pulbere de 50-75% faţă de normal (21°C) pentru o consistenţă optimă.

Rezistenţă mecanică şi solubilitatea, pentru aceeaşi consistenţă a cimentului, nu sunt influenţate de modalitatea de spatulare, la temperatură normală sau la rece.

Timpul de lucru se prelungeşte până la 11 minute pentru cimentul spatulat pe o plăcuţă răcită la -10°C, dar priza în cavitatea bucală se scurtează cu 20-40% comparativ cu cimentul preparat normal.

- spatularea trebuie făcută pe o suprafaţă cât mai mare a plăcuţei pentru ca printr-o mai bună dispersie a căldurii să se păstreze temperatura la un nivel cât mai coborât.

b) incorporare iniţială treptată a unor mici cantităţi de pulbere în lichid, care conduce la:

- dispersarea rapidă a căldurii eliberate;
- prelungirea timpului de spatulare;
- controlul neutralizării acidului, cu încetinirea prizei şi prelungirea timpului de prelucrare a cimentului în cavitate.

Încorporarea pe parcurs a unor cantităţi mai mari de pulbere duce la creşteri mici de temperatură deoarece s-a redus proporţia de acid neintrat în reacţie, iar căldura difuzează pe o suprafaţă întinsă a plăcii în cursul spatulării.

Materiale necesare:

- flacon cu dozator conţinând pulberea de ciment fosfat;
- flacon cu picurător conţinând lichidul de ciment fosfat;
- plăcuţă de sticlă răcită la cca.21-23°C şi uscată;
- spatulă de oţel inoxidabil;
- cronometru de laborator.

Timpi de lucru.

- "afânarea" pulberii prin scuturarea uşoară a flaconului înainte de întrebuinţare;
- încărcarea dozatorului cu pulbere şi descărcarea acesteia pe plăcuţa de sticlă;
- netezirea grămăjoarei de pulbere şi divizarea sa pentru început în patru parţi egale, de 1/4;
- divizarea în continuare, doar a unei porţiuni de un sfert, în alte două părţi mai mici, de 1/8;
- divizarea din nou a unei porţiunii de o optime în două jumătăţi de 1/16;
- agitarea flaconului cu lichid şi picurarea acestuia în imediata apropiere a pulberii, după împărţirea ei în grămăjoare pentru a evita evaporarea apei şi implicit modificarea timpului de priză; raportul tipic pulbere/lichid este de 2,6g / 1ml (20 picături);
- spatularea primei cantităţi de 1/16 din pulbere cu lichidul pe o suprafaţă întinsă a plăcuţei, timp de 10 secunde;
- incorporarea progresivă a celorlalte cantităţi de pulbere se face în decurs de 1 până la 1,5-2 minute, indiferent de consistenţa urmărită, cremoasă sau chitoasă, după cum urmează:

· grămăjoara de 1/16, spatulată similar încă 10 sec.

· grămăjoara de 1/8, spatulată similar încă 10-15 sec.

· grămăjoarele de 1/4, spatulate similar încă 10-15 secunde, se adaugă până la atingerea consistenţei chitoase a cimentului pentru obturaţia de bază, numai după verificarea consistenţei amestecului precedent; timpul de prelucrare este de câteva minute.

Recomandarea de mai sus se referă la obţinerea consistenţei cremoase, pentru cimentare. *În vederea unei obturaţii de bază* se incorporează în continuare din nou cantităţi reduse, care permit controlul reacţiei exoterme şi al timpului de priză întrucât *în final trebuie ajuns la consistenţa optimă chitoasă.*

Cantitatea de pulbere incorporată raoprtată la 1 ml de lichid creşte de la 2,6 g în cazul consistenţei cremoase la 4,8 g în cazul consistenţei chitoase necesare unei obturaţii de bază.

Pentru ca obturaţia de bază să întrunească parametrii fizici doriţi, tehnica corectă presupune spatularea cimentului în două etape, prima de atingere a consistenţei cremoase şi a doua de obţinere a consistenţei chitoase. Este contraindicată practica de a se obţine într-un singur timp consistenţa chitoasă.

Curăţarea instrumentarului:

- îndepărtarea cimentului care nu a făcut încă priză de pe spatulă şi plăcuţă se face uşor prin spălare cu apă de robinet
- îndepărtarea cimentului care a făcut deja priză se face prin introducerea spatulei şi plăcuţei un timp în apă fierbinte şi prin frecare cu bicarbonat de sodiu.

2. Cimentul de eugenolat de zinc

Este un sistem bicomponent, cimentul obţinându-se prin spatularea unei pulberi cu un lichid. Pentru obturaţiile de bază, conform Specificaţiei ANSI/ADA nr.30, se recomandă cimentul de eugenolat de zinc tipul III, cu armătură, care deţine rezistenţa necesară la compresiune.

Se poate folosi şi cimentul tipul II (cimentare definitivă), deoarece are practic aceleaşi caracteristici mecanice şi de priză.

Compoziţie:

- cimentul de eugenolat de zinc *armat cu polimeri*
  - pulbere: oxid de zinc 80%, polimetilmetacrilat sau polistiren 20%
  - lichid: eugenol 85-95% şi ulei de măsline 5-15% (controlul vâscozităţii)
- cimentul EBA (eugenolat de zinc *armat cu oxid de aluminiu*)
  - pulbere: oxid de zinc 60-70%, oxid de aluminiu sau cuarţ 30-35%, colofoniu 5%
  - lichid: ac. orto-etoxibenzoic 62,5% şi eugenol 37,5%

Priza se bazează tot pe formarea unui chelat, întrucât acidul orto-etoxibenzoic formează cu ionii de zinc un compus cu structură similară eugenolatului de zinc (orto-etoxibenzoatul de zinc).

Proprietăţi:

- efect sedativ pulpar;
- acţiunea de stimulare a odontoblaştilor este de durată, întrucât eugenolul liber se elimină timp îndelungat din obturaţia de bază. Cimenturile EBA conţin mai puţin eugenol rezidual.
- solubilitate relativ mare; de reţinut însă că cimenturile EBA, spre deosebire de eugenolatul de zinc convenţional, sunt mult mai rezistente la hidroliză;
- priza durează 3-10 minute la tipul III, respectiv 4-10 minute la tipul II; se accelerează în prezenţa apei şi căldurii;
- pH neutru (nu necesită lacuri sau lineri de protecţie pulpară);
- rezistenţa la compresiune minim acceptabilă a cimentului eugenolat de zinc tipul II-III este de 35 MPa, fiind atinsă în 12-15 minute de la priză; deşi mai mică decât a cimentului fosfat de zinc care atinge o valoare de 3 ori mai mare în acelaşi interval de timp, conferă un bun comportament clinic.

Bazele de eugenolat de zinc armat cu polimeri au un comportament similar cimentului de eugenolat de zinc de tipul II-III, rezistând la compresiuni masticatorii de numai 37-40 MPa.

În cazul cimentului EBA de tipul II-III, spre deosebire de chelatul amorf de eugenolat de zinc caracteristic cimentului de tipul I, se formează o matrice cristalină mult mai rezistentă care suportă compresiuni de 64-85 MPa.

Cimenturile EBA au o rezistenţă mult mai mare la compresiune deoarece permit încorporarea unei cantităţi mai mari de pulbere care conţine în plus şi o umplutură inertă (armătura).

- interferează procesul de polimerizare şi chiar colorează materialele de obturaţie supraiacente din răşini acrilice sau diacrilice (compozitele)

Tehnica de lucru:

Materiale necesare:

- flacon de pulbere cu dozator;
- flacon de lichid cu picurător;
- spatulă rigidă de oţel inoxidabil;

- de preferat miniblocul de hârtie impermeabilă, hârtia fiind de unică folosinţă; deşi mai greu de curăţat, se poate folosi şi plăcuţă de sticlă, mai ales pentru cimenturile EBA

Timpi de lucru:

- agitarea uşoară a celor două flacoane;
- depunerea pulberii pe hârtie sau plăcuţa de sticlă cu dozatorul;
- depunerea lichidului cu picurătorul;
- incorporarea de la bun început a unei mari cantităţi de pulbere în lichid şi continuarea energică a spatulării (prin "frământare"), adăugând treptat mici cantităţi până la obţinerea consistenţei dorite.

În cazul cimenturilor EBA, pentru obţinerea unei consistenţe omogene, se recomandă spatularea prin "frământare" primele 30 de secunde, urmată de o spatulare prin întindere pe o suprafaţă mai mare, alte încă 60 secunde.

Curăţarea instrumentarului:

- hârtia de unică folosinţă se aruncă în portdeşeu;
- spatula şi plăcuţa se curăţă mai uşor cu ulei de portocale dacă se face după priza materialului.

3. **Cimenturi non-eugenolat de zinc** (*vanilatul de zinc şi syringatul de zinc*)

Compoziţie:

- ingredienţi principali: oxid de zinc şi un ulei aromatic
- ingredienţi secundari: ulei de măsline, ac.oleic, ceară de albine, vaselină

vanilatul de zinc

- pulbere: oxid de zinc 64%, oxid de aluminiu 30%, colofoniu hidrogenat 6%
- lichid: ac.etoxibenzoic 87,5% şi n-hexil vanilat 12,5%

Proprietăţi (comparativ cu cimenturile cu eugenol):

- rezistenţă la compresiune superioară
- solubilitate mai redusă
- manipulare mai uşoară

4. **Cimentul policarboxilat de zinc**

Realizează o adeziune chimică propriu-zisă la ţesuturile dure dentare graţie legăturii ionice dintre moleculele sale cu încărcătură electrică negativă (radicalii carboxilici) şi cationii de calciu din compoziţia hidroxiapatitei.

Compoziţie:

- pulberea: este asemănătoare compoziţiei cimentului fosfat de zinc, având ca principal constituent oxidul de zinc sinterizat cu oxidul de magneziu, care îi reduce activitatea. Mai conţine şi fluorură stanoasă strict pentru ameliorarea consistenţei în cursul spatulării şi aplicării bazei, iar uneori şi alumină.

Există produse la care este inclus în pulbere în proporţie de 15-18% şi acidul poliacrilic sub formă solidă, coafând particulele de oxid de zinc. In aceste condiţii este posibilă prepararea cimentului prin simpla spatulare cu apă de robinet (uneori în apa se introduce şi o mică cantitate de aditiv).

- lichidul: soluţie apoasă de acid poliacrilic 32-42%, similară celei din compoziţia CIS, a cărei vâscozitate este reglată prin utilizarea unor acizi poliacrilici care pe să nu depăsească masă moleculară de 25.000-50.000, ca şi prin adăugarea unor copolimeri ai acestora.

Combaterea gelificării care apare prin păstrare îndelungată se face cu acid itaconic şi tartric.

Proprietăţi (menţionate în Specificaţia ANSI-ADA nr.61):

- constitue o matrice ionică amorfă de poliacrilat de zinc care înglobează particole de oxid de zinc ce nu au intrat în reacţie;
- vâscozitatea, ceva mai mare decât a cimentului fosfat de zinc în primele 2 minute de la spatulare, dar mai puţin influenţată de temperatura ambiantă între 18-25°C; după trecerea primelor 2 minute de la spatulare valoarea vâscozităţii se răstoarnă, devenind inferioară cimentului fosfat de zinc;
- tixotrop, proprietate caracterizată prin scăderea vâscozităţii o dată cu creşterea forţelor de forfecare, respectiv prin creşterea presiunii exercitate în cursul spatulării;
- adeziunea chimică la smalţ şi dentină printr-o legătură ionică între anionii cimentului şi cationii de calciu din structura hidroxiapatitei ţesuturilor dure dentare.

Această cuplare chimică, prin chelare, necesită prezenţa unei mici cantităţi de acid liber nereacţionat cu pulberea, motiv pentru care este contraindicat cimentul prea uscat, care şi-a pierdut luciul, precum şi aplicarea bazei pe un ţesut dentar bine uscat. Forţa legăturii adezive atinge 3,45-13,1 MPa pe smalţ şi 2,07 MPa pe dentină.

Cuplează puternic la oţelurile inoxidabile (spatula de ciment), mai slab la aliajele de aur, motiv pentru care acestea trebuiesc sablate sau gravate electrolitic în prealabil; nu cuplează de loc la porţelan.

- rezistenţă mecanică la compresia masticatorie (57-99 MPa) este mai mică decât a cimentului fosfat de zinc, atingând valori similare eogenolatului de zinc armat de tip EBA (64 MPa);
- modulul de elasticitate reprezintă o treime din valoarea celui înregistrat la cimentul fosfat de zinc, ceea ce înseamnă că cimentul policarboxilat este mai elastic.

Au o elasticitate asemănătoare dentinei. Nefiind casante, pot suferi o mare deformaţie plastică la solicitările masticatorii, fără a se fractura.

- tensiunea la încovoiere este cu 40% mai mare decât la cimentul fosfat de zinc;
- contracţie redusă de priză (inferioară cimentului fosfat de zinc); gradul de contracţie este de 1% după o zi în mediu umed şi de 6% în mediu uscat, după 2 săptămâni;
- solubilitatea în apă este de 0,12-0,25% pe zi, depăşind pe cea a cimentului fosfat de zinc sau CIS;
- nu asigură o bună protecţie chimică din cauza porozităţii pe care o capătă cu timpul ca urmare a solubilizării în lichidele de microinfiltraţie marginală;
- pH-ul, înainte de priză, este ceva mai scăzut decât al cimentului fosfat de zinc, deşi în linii mari se înscrie în aceleaşi limite (pH = 2-3).

Creşte cel mai rapid dintre toate cimenturile acide, atingând valoarea de pH = 5 în numai 1/2 oră de la spatulare.

- biocompatibilitatea pulpară este superioară tuturor cimenturilor acide deoarece acidul poliacrilic este un acid slab (disociază foarte puţin), pH-ul cimentului creşte foarte

rapid, iar mărimea moleculelor nu permite pătrunderea cu uşurinţă a acidului poliacrilic în canaliculele dentinare.

Răspunsul pulpar este în general similar eugenolatului de zinc, dar se remarcă stimularea mai puternică a formării dentinei secundare de reacţie.

- efect calmant prin închiderea ermetică a canaliculelor dentinare;
- lipsa activităţii antibacteriene.

Cu toate acestea, în coafajul indirect se foloseşte numai ca bază propriu-zisă peste o bază intermediară de hidroxid de calciu sau eugenat de zinc.

Materiale necesare :

- flacon cu dozator conţinând pulberea;
- flacon cu picurător conţinând lichidul;
- plăcuţă de sticlă sau minibloc de hârtie cerată care să nu absoarbă apa, crescând vâscozitatea lichidului; plăcuţa de sticlă prezintă avantajul posibilităţii de răcire, permiţând prelungirea timpului de spatulare, în timp ce căldura scurtează timpul de priză;
- spatulă de oţel inoxidabil;
- cronometru de laborator;

Timpi de lucru:

- "afânarea" pulberii prin scuturarea uşoară a flaconului înainte de întrebuinţare;
- încărcarea dozatorului cu pulbere şi descărcarea acesteia pe plăcuţa de sticlă;
- agitarea flaconului cu lichid şi picurarea acestuia în imediata apropiere a pulberii imediat înaintea spatulării pentru a preveni creşterea vâscozităţii prin evaporarea apei.

Raportul optim este de 1,5g pulbere la 1 g lichid pentru o consistenţă cremoasă recomandabilă la cimentare, ceva mai vâscoasă decât a cimentului fosfat de zinc. La cimenturile spatulate cu apă raportul pulbere lichid (apă) ajunge până la 5:1.

- spatularea iniţială a unei cantităţi de 50-90% din pulbere cu lichidul pe o suprafaţă restrânsă a plăcuţei, timp de 30-60 secunde, în funcţie de produs.

În vederea unei obturaţii de bază, la cimentul policarboxilat ca şi la cimentul fosfat de zinc, se recomandă obţinerea mai întâi a unei consistenţe cremoase indicate pentru cimentări, la care se incorporează pulbere în continuare spre a se ajunge la *consistenţa optimă specifică, chitoasă.*

Timpul de prelucrare este relativ scurt, de numai 3 minute de la terminarea spatulării la o temperatură ambiantă de 22°C; răcirea placuţei la 4°C permite prelungirea timpului de prelucrare la 10-15 minute.

Timpul de priză, socotit de la începutul spatulării, este de 7-9 minute. După întărirea cimentului policarboxilat obturaţia de bază poate fi prelucrată imediat cu instrumentarul rotativ.

Curăţarea instrumentarului:

- îndepărtarea cimentului care nu a făcut încă priză de pe spatulă şi plăcuţă se face uşor prin spălare cu apă de robinet;
- îndepărtarea cimentului care a făcut deja priză se face prin introducerea spatulei şi plăcuţei un timp în apă fierbinte şi prin frecare cu bicarbonat de sodiu.

5. Cimentul cu ionomeri de sticlă (CIS)

Ca material autopolimerizabil, se foloseşte atât ca bază intermediară cât şi ca bază propriu-zisă, în acest din urmă caz tebuind să dezvolte o rezistenţă superioară la compresiune.

Compoziţie:

- pulberea: sticlă de aluminiosilicat de sodiu cu cca.20% fluorură de calciu şi aditivi minori, similară în compoziţie cu cea din cimenturile silicat, de care se deosebeşte însă prin raportul mai mare dintre oxidul de aluminiu şi cel de siliciu;
- lichidul, în soluţie apoasă, la care se adaugă ac.tartric pentru reglarea reacţiei de priză, poate fi alcătuit din:
  - copolimeri de ac.acrilic şi ac.maleic
  - copolimeri de ac.acrilic şi ac.itaconic.

Soluţiile apoase de poliacizi nu trebuiesc păstrate la frigider deoarece pot cristaliza.

Există preparate la care acidul liofilizat este inclus în pulbere, cimentul preparându-se prin spatularea directă a pulberii cu apa. Pentru respectarea proporţiei corecte pulbere/ lichid, apa se depune pe plăcuţă cu un dozator. Aceste preparate deţin şi avantajul de a se spatula mult mai uşor.

Proprietăţi:

- rezistenţa iniţială la compresiune de minimum 65 MPa, creşte cu până la 75% în interval de 1 an, spre deosebire de a bazelor din ciment policarboxilat, atingând valori comparabile cimentului fosfat de zinc, motiv pentru care suportă presiunea de condensare a amalgamului de argint.

CIS de tip cermet (cu armătură metalică) deţin o rezistenţă la compresiune sensibil superioară celor convenţionale (130 MPa).

De reţinut că spatularea pe o plăcuţă de sticlă răcită în vederea prelungirii timpului de priză reduce sensibil rezistenţa la compresiune.

- tensiunea la încovoiere similară cimentului fosfat de zinc le conferă friabilitate (cedează la 15-20 MPa);
- modulul de elasticitate (3,7-9 GPa) este intermediar fată de cimentul fosfat de zinc (22 GPa), mai rigid şi cimentul policarboxilat (5 GPa), mai elastic;
- transluciditate superioară cimentului policarboxilat întrucât conţine mult mai multe particule de sticlă nereacţionate;
- adeziune de natură chimică la dentină (1-3 MPa), prin reacţia de chelare cu ionii de calciu, este inferioară bazelor din ciment policarboxilat.

Un alt mecanism care ar explica adeziunea porneşte de la solubilizarea iniţială a stratului superficial al hidroxiapatitei de către acidul poliacrilic.

Ulterior, prin creşterea pH-ului pe măsura instalării prizei, are loc reprecipitarea amestecului de fosfaţi de calciu proveniţi din dentină împreună cu sărurile de calciu ale poliacidului, ocazie prin care se realizează cuplarea CIS pe dentină.

Ameliorarea adeziunii se poate face prin:

a - condiţionarea plăgii dentinare cu acizi poliacrilici care îndepărtează detritusul dentinar remanent sau îl dizolvă şi reprecipită, în vederea unei mai bune cuplări a acestuia pe dentină;

b - utilizarea unei soluţii apoase diluate de $FeCl_3$ care, prin depunerea ionilor de fier, potenţează reacţia chimică dintre CIS şi hidroxiapatita dentinei;

c - cristalizarea unor soluţii de fosfat sau sulfat de calciu pe suprafaţa plăgii dentinare, ceea ce duce la formarea unui strat mult mai reactiv cu acizii poliacrilici din compoziţia bazei de CIS.

S-a renunţat în schimb la acidul citric în calitate de condiţionant al plăgii dentinare deoarece prin îndepărtarea prea multor ioni de calciu din structura dentinei se reduce implicit forţa legăturilor chimice adezive cu poliacidul din CIS.

Deşi în principiu este dorită o adeziune cât mai puternică, câtă vreme coeziunea CIS cedează la cca.5 MPa, nu este realist a se obţine valori ale cuplării adezive mai mari decât aceasta.

- solubilitate sensibil mai redusă în acizii organici elaboraţi de placa dentară bacteriană comparativ cu cimenturile fosfat de zinc şi policarboxilat;
- posibil efect bacteriostatic sau chiar bactericid prin eliberarea fluorului;
- pH-ul iniţial, în momentul spatulării, are valoarea de pH=2-3 ca şi cimentul policarboxilat. Creşte însă ceva mai lent după priză decât acesta din urmă;
- biocompatibilitatea pulpară, tradusă printr-un răspuns inflamator moderat care dispare în 30 zile, este considerată intermediară între cimenturile fosfat de zinc şi policarboxilat, deşi în culturi de ţesuturi este mai puţin toxic chiar decât eugenolatul de zinc sau cimentul policarboxilat.

În cavităţile profunde CIS necesită însă aplicarea unei baze intermediare de hidroxid de calciu, pe o suprafaţă cât mai restrânsă, pentru a nu compromite adeziunea.

Deşi reacţia de priză a CIS este exotermă, generând în cavităţile de dimensiuni medii creşterea locală a temperaturii cu 2-5°C, consecinţele asupra pulpei nu sunt îngrijorătoare.

- difuzibilitatea termică este asemănătoare dentinei, conferindu-i acesteia o termoizolare corespunzătoare;
- coeficientul de dilatare termică, foarte apropiat de al ţesuturilor dure dentare, contribuie alături de adeziune la prevenirea microinfiltraţiei marginale.

Pregătirea CIS pentru obturaţia de bază se face similar celorlalte cimenturi, cu menţiunea însă că *se impune de la bun început atingerea consistenţei finale chitoase*, fără a se mai trece prin etapa intermediară de consistenţă cremoasă indicată în cimentări.

Deşi raportul pulbere/lichid, ca la oricare ciment, trebuie să fie cât mai mare pentru obţinerea unei rezistenţe mecanice corespunzătoare (fenomen facilitat de răcirea plăcuţei de sticlă înaintea spatulării), realizarea în acelaşi timp şi a unei bune adeziuni presupune păstrarea unei cantităţi de acid liber, disponibil pentru reacţia de chelare.

Livrarea în capsule a CIS, deşi ridică preţul de cost, facilitează prepararea cimentului şi respectarea proporţiei corecte dintre pulbere şi lichid.

Crearea microreţentivităţilor în baza de CIS convenţional sau cermet folosită pentru o obturaţie "tip sandwich" se poate face atât prin gravare acidă cât şi printr-un simplu lavaj cu apă.

Avantajele CIS cu mecanism dublu de priză comparativ cu cele convenţionale:

- păstrarea capacităţii de cuplare chimică prin chelare;
- forţă mult mai mare de cuplare la dentină graţie creşterii implicite a coeziunii pe care o induce prezenţa răşinii;
- eliberare mai marcată de fluor comparativ cu CIS strict fotopolimerizabile;
- priză mai rapidă;
- aciditate mai redusă;
- creştere mai rapidă a pH-ului;
- rezistenţă mai mare la compresiune, prin prezenţa răşinii;
- friabilitate mai redusă, tot prin contribuţia răşinii.

6. **Baza din răşină compozită**

Este o răşină compozită alcătuită dintr-un sistem bicomponent de tip pastă/pastă cu dublu mecanism de priză la care se foloseşte şi sistemul adeziv implicit.

Compoziţie:

- răşină Bis-GMA;
- diluant hidrofil;
- umplutură de sticlă donatoare de fluor;
- sticlă de bariu radioopacă.

Proprietăţi:

- adeziunea la dentină de cca. 14 Mpa;
- rezistenţa la compresiune de 130 MPa, asemănătoare cimentului fosfat de zinc;
- tensiunea la încovoiere (25 MPa) superioară tuturor celorlalte baze, inclusiv a cimentului policarboxilat (16 GPa);
- modulul de elasticitate de 5,6 GPa este asemănător cimentului policarboxilat, fiind cuprins între eugenolatul de zinc de tip IV armat cu polimeri (2,1 GPa) şi cimentul fosfat de zinc (22 GPa).

7. **Cimentul fosfat de cupru**

Mult mai puţin întrebuinţat astăzi, are proprietăţi similare cimentului fosfat de zinc, de care se deosebeşte prin culoarea neagră şi puternicul efect bactericid, imprimate de conţinutul în cupru.

8. **Compozitele fluide**

Introduse în practica stomatologică în 1996, cu puţin timp înaintea compozitelor condensabile, comparativ cu compozitele hibride convenţionale se caracterizează prin:

- reducerea conţinutului de umplutură cu 20-25%;
- păstrarea aceleiaşi dimensiuni a particulelor mici; conţin preponderent miniumplutură (0,1-1 μm) sau microumplutură (0,02-0,04 μm);
- creşterea proporţiei de răşină, cu reducerea implicită a vâscozităţii;
- modulul de elasticitate mai scăzut (3,6-4,5 GPa) faţa de hibride (10,3-15,9 GPa), ceea ce conferă o rezistenţă mai mare la fracturare;
- rezistenţă mai mică la abraziune;
- rezistenţă mai mică la compresiune (202-257 MPa faţă de 263-324 MPa), dar cu mult peste valorile altor materiale de obturaţie de bază;
- manipulare foarte uşoară.

Indicaţii:

- obturaţie de bază sau chiar liner în cavităţi de clasa a III-a şi clasa a V-a de dimensiouni reduse;
- obturaţie de bază în cavităţile greu accesibile de clasa a II-a unde, gratie fluidităţii crescute, pătrund cu uşurinţă în toate unghiurile.

Precauţii - evitarea unei baze prea voluminoase din cauza consecinţelor clinice nedorite:

- contracţie mai mare de priză, ducând la favorizarea microinfiltraţiei marginale;
- posibilitatea deflecţiei premature a obturaţiei coronare de durată dat fiind diferenţa între modulele de elasticitate.

14.3.4.2 Bazele intermediare (Coafajul indirect)

În opinia tradiţională a şcolii româneşti de stomatologie *(Gafar, Sitea, Andreescu)* coafajul indirect este un act terapeutic complex destinat exclusiv cavităţilor profunde, prin care se asigură dezinfectarea plăgii dentinare şi obliterarea canaliculelor dentinare, protecţia pulpei faţă de agenţii fizici şi chimici, precum şi stimularea mecanismelor de neodentinogeneză.

Obiectivele coafajului indirect:

- blocarea activităţii "bacteriilor pioniere" şi distrugerea lor;
- reducerea permeabilităţii plăgii dentinare prin stimularea formării dentinei transparente;
- stimularea neodentinogenezei (formarea dentinei secundare de reacţie);
- crearea condiţiilor optime de vindecare pulpară;
- acţiune antihiperemiantă şi sedativă pulpară;
- prevenirea agresiunilor ulterioare chimice sau toxice (bacteriene);
- respectarea compatibilităţii modulului de elasticitate şi a celei chimice cu materialul de obturaţie coronară;
- favorizarea închiderii marginale optime a obturaţiei coronare.

Calităţile materialului ideal de bază intermediară (coafaj indirect):

- biocompatibilitate pulpodentinară;
- acţiune antitoxică şi antibacteriană care să ducă la anihilarea "bacteriilor pioniere";
- sigilarea canaliculelor dentinare;
- stimularea neodentinogenezei;
- capacitate termoizolantă;
- capacitate de protecţie antichimică a complexului pulpodentinar faţă de materialul de obturaţie coronară;
- radioopacitate;
- să nu coloreze ţesuturile dure dentare;
- să nu fie neutralizat de materialul de baza propriu-zisă sau materialul de obturaţie coronară;
- tehnică simplă de aplicare;
- păstrare îndelungată în cabinet la temperatura ambiantă;
- ieftin.

Mijloacele terapeutice recomandate pentru cofajul indirect de şcoala românească de stomatologie variază în funcţie de aspectul dentinei de pe podeaua unei cavităţi profunde (peretele pulpar sau parapulpar), care poate fi:

- dentină de aspect normal
- dentină dură pigmentată
- dentină dură, cu mici zone de dentină alterată

Concret, materialele indicate pentru coafajul indirect se diferenţiază după cum urmează:

a) în cavităţile cu *dentină de aspect normal* este recomandat eugenolatul de zinc, care întruneşte ambele roluri, de bază intermediară şi de bază propriu-zisă, graţie multiplelor sale calităţi terapeutice (antiseptic, izolant chimic şi termic, biostimulator);

b) în cavităţile cu *dentină dură pigmentată* deşi eugenolatul de zinc rămâne pe lista materialelor indicate coafajului indirect, se preferă substanţe cu proprietăţi antiseptice mai active, cum ar fi cimentul Fouco (eugenolat de zinc timolat şi colofoniat).

De notat că cimentul Fouco, ca şi eugenolatul de zinc, joacă dublul rol de bază intermediară şi de bază propriu-zisă, dar cu rezistenţă mecanică superioară la compresiune.

c) în cavităţile cu *dentină dură şi mici zone de dentină alterată* tratamentul conservator al cariei simple prin coafaj indirect se indică numai dacă se îndeplinesc anumite condiţii, cum ar fi:

- dentina alterată să ocupe o suprafaţă punctiformă, plasată strict în dreptul coarnelor pulpare, iar îndepărtarea ei completă să ducă la deschiderea camerei pulpare;
- accesibilitatea directă în cursul coafajului;
- pacient tânăr, sănătos.

În caz de neîntrunire a acestor condiţii tratamentul indicat devine extirparea vitală însoţită de obturaţia de canal.

Materialul indicat în concepţia clasică, în această situaţie clinică de cavitate profundă, preferabil printr-un coafaj indirect în doi timpi, este hidroxidul de calciu, în calitate de bază intermediară. Pentru baza propriu-zisă se foloseşte eugenolatul de zinc.

În concepţia contemporană privind atitudinea terapeutică faţă de plaga dentinară în cavităţile profunde, indicaţia acestor materiale de coafaj indirect se confundă cu cea a linerilor, rolul lor putând fi doar de:

- izolant împotriva agenţilor chimici nocivi;
- agent terapeutic pulpar.

Protecţia antitermică şi mecanică (rezistenţa la compresiune masticatorie) este preluată de baza propriu-zisă care acoperă materialul de coafaj folosit parcimonios în calitate de bază intermediară.

1. **Cimentul de hidroxid de calciu**

Se poate folosi în coafajul indirect sub orice tip de material, inclusiv sub răşinile compozite, întrucât nu perturbă procesul de polimerizare.

Compoziţia:

sistemul bicomponent (priza are loc prin formarea unui disalicilat de calciu amorf)

- pasta bază : fosfat de calciu tribazic sau sulfat de calciu (umplutură inertă), dioxid de titan (pigment), tungstat de calciu (substanţă radioopacă), în glicolsalicilat 40% (de regulă fiind folosit butilenglicol disalicilatul);
- pasta catalizator : hidroxid de calciu 50%, oxid de zinc 10%, stearat de zinc 0,5% (accelerator) în etiltoluen sulfonamidă 39,5% care acţionează strict ca vehicol, nu ca şi chimioterapic.

Unele paste au ca vehicol uleiul de parafină, ceea ce prin hidrofobicitate imprimă o eliberarea mult mai lentă a hidroxidului de calciu, reducând implicit efectul terapeutic antimicrobian urmărit.

Priza are loc prin formarea unui chelat preponderent cu ionii de zinc datorită prezenţei disalicilatului, agent chelator cu 2 inele aromatice având radicalii reactivi în poziţia orto.

sistemul monocomponent (fotopolimerizabil)

- hidroxid de calciu, răşină uretan dimetacrilică de obicei şi mai rar Bis GMA într-un monomer cu vâscozitate redusă, umplutură radioopacă (sulfat de bariu), HEMA (hidroxietil metacrilat), fotoactivator.

HEMA conferă bazei polimerizate o relativă hidrofilie care să permită în final acţiunea terapeutică prin absorbţia apei şi disocierea hidroxidului de calciu.

Se recomandă o fotoactivare de 20 secunde pentru un strat de ciment cu grosimea de 1 mm.

Proprietăţi:

- priza extrem de rapidă a preparatelor bicomponente în prezentă urmelor de umiditate, în numai câteva secunde, chiar în cavităţile considerate convenţional uscate; fenomenul nu apare în aceeaşi măsură la preparatele fotopolimerizabile, a căror priză poate fi practic controlată chiar printr-o fotoactivare minimă de numai câteva secunde

- rezistenţă scăzută la compresiune a sistemului bicomponent (cca. 20 MPa), totuşi de 2-5 ori mai mare ca a eugenolatului de zinc tipul IV; creşte de 1,5-2 ori în decurs de 24 ore de la priză (de la 6,5-14,3 MPa la 9,8-26,8 MPa).

Modulul scăzut de elasticitate al preparatelor bicomponente permite exercitarea presiunii de fulare a amalgamului fără a se deforma sau fisura, dar nu şi pe cea dezvoltată în masticaţie asupra zonelor critice ale obturaţiei.

Din acest motiv obturaţiile solicitate în masticaţie trebuie să se sprijine pe baze propriu-zise sau direct pe dentină. Soluţia corectă în situaţia de mai sus constă în aplicarea unei baze propriu-zise din ciment fosfat de zinc peste cimentul de hidroxid de calciu cu rol de bază intermediară.

În caz contrar, baza din ciment de hidroxid de calciu se fărâmiţează şi chiar dispare în timp de sub obturaţia coronară, prin solubilizarea în lichidul de microinfiltraţie marginală.

Cimentul fotopolimerizabil se comportă însă excelent la compresiune, fiind mai puţin friabil şi rezistând la 80-96 MPa.

- căldura exercitată în special de lampa de fotopolimerizare în cavităţile profunde, la care se sumează reacţia exotermă de priză ar periclita vitalitatea pulpei după unele cercetări;

- conductivitate termică scăzută; din cauza rezistenţei mecanice reduse nu se folosesc însă în straturi suficient de groase pentru a asigura protecţia termică corespunzătoare.

Întrucât baza intermediară nu permite o grosime mai mare de 0,5 mm fără a periclita rezistenţa mecanică, termoizolarea se obţine practic prin adăugarea unei baze propriu-zise.

- solubilitate variabilă în apă, acizi şi solvenţii din lacuri (eter), după cum urmează:
  - apă la 37°C (0,4-7,8% în 24 ore)
  - ac.fosforic 35% (0,1-6,2% în 60 secunde)
  - eter (0,3-1% în 10 secunde).

Solubilitatea în apa a unui ciment de hidroxid de calciu este obligatorie pentru exercitarea efectului său terapeutic, prin eliberarea de ioni OH^-. Totuşi nu trebuie să fie nici exagerată, aşa cum se întâmplă cu unele baze care se rezorb complet după un anumit timp.

În practica clinică s-a constatat că solubilizarea unui ciment de hidroxid de calciu are o mare fluctuaţie, depinzând în special de etanşeitatea obturaţiei coronare, aspect care după cum ştim se deteriorează cu vechimea obturaţiei respective.

Pe de altă parte, pentru evitarea dizolvării bazelor de hidroxid de calciu se impune mare atenţie şi la folosirea tehnicilor de obturaţie adezive însoţite de gravare acidă ca şi a lacurilor.

În prima situaţie (gravarea acidă) se preferă cimenturile fotopolimerizabile, cu solubilitate mai redusă în acizi (0,5%) şi apă (1%), respectiv lichidele bucale.

În cazul utilizării lacurilor, nu trebuie însă uitat că cimenturile rezistente la apă sau acizi pot fi uşor dizolvate de solventul acestora (eter).

- timp de priză 2-7 minute (de preferat cele cu priza rapidă);

- pH bazic (9,2-11,9), contribuind la puternica alcalinizare a dentinei prin intermediul sistemului de canalicule. Prin acest mecanism este stimulată participarea fosfatazei alcaline în dentinogeneză şi precipitarea fosfaţilor de calciu în cursul mineralizării.

- stimulează formarea dentinei secundare de reparaţie;

- efect antiinflamator, exercitat prin:
  - neutralizarea acidităţii din focar
  - activarea complementului
  - stimularea ATP-azei calcicodependente

- efectul sedativ de durată, graţie salicilatului care se eliberează treptat prin solubilizarea cimenturilor de hidroxid de calciu autopolimerizabile;

- combaterea hiperesteziei dentinare, prin:
  - reducerea permeabilităţii dentinei
  - coborârea valorii potenţialului de acţiune al fibrelor nervoase pulpare

- acţiunea antimicrobiană depinde de pH-ul preparatului şi capacitatea sa de eliberare a ionilor OH^{-1} care menţin un mediu nefavorabil creşterii microorganismelor.

Astfel o acţiune certă bactericidă asupra *S. mutans* şi mai ales asupra lui *Lactobacillus casei* (lactobacilii fiind cele mai frecvente microorganisme odontopatogene din plaga dentinară), o întâlnim numai la cimenturile autopolimerizabile (*Dycal, Reocap)* graţie existenţei unor cantităţi de hidroxid de calciu neintrate în reacţie.

În schimb, cimenturile fotopolimerizabile (*Dycal VLC) au cel mult o* activitate bacteriostatică de foarte scurtă durată.

2. Cimentul de eugenolat de zinc

Este un sistem bicomponent tipic cimentul obţinându-se din spatularea a două paste bază nemodificate, în care oxidul de zinc şi eugenolul sunt amestecate cu umplutură şi uleiuri inerte (măsline). Constitue tipul IV de ciment conform Specificaţiei nr. 30 ANSI/ADA.

Criza are loc prin reacţia de chelare între 2 molecule de eugenol (compus aromatic disubstituit în poziţia orto) şi un ion de zinc.

Proprietăţi:

- rezistenţa la compresiune mai redusă decât a cimenturilor cu hidroxid de calciu (5,5 MPa), dar suficientă pentru a nu ceda la fularea materialelor de obturaţie de durată;

- valoare mică a modulului de elasticitate (relativ elastic);

- slabă izolare termică aplicat în strat subţire, cum este cazul bazei intermediare; în strat gros, ca la baza propriu-zisă, izolarea termică devine excelentă;
- bum izolant electric;
- efect bacteriostatic (eugenolul liber şi funcţia fenol);
- efect sedativ pulpar important prin acţiunea calmantă a funcţiei fenolice, ceea ce din păcate poate masca unele manifestări patologice;
- stimulează neodentinogeneza (timp minimal 4-6 săptămâni), având un oarecare grad de citotoxicitate pulpară aplicat pe o plagă dentinară recentă cu grosimea sub 1 mm;
- pH neutru sau uşor alcalin (pH 7-8), fiind cimentul cel mai bine tolerat biologic; totuşi în contact direct cu pulpa eugenolul poate determina necroză prin interferarea respiraţiei celulare;
- afectează polimerizarea răsinilor compozite (eugenolul);
- sigilant temporar eficient; în timp însă, sub obturaţiile de amalgam, apar microinfiltraţiile din cauza cedării aderenţei prin solubilizarea selectivă a eugenolului în apă;
- încetineşte penetrarea acizilor.

Indicaţii:

- cavităţi mici, neexpuse solicitărilor masticatorii sau cel mult unor solicitări foarte reduse;
- acoperirea de regulă cu o bază propriu-zisă care să asigure rezistenţa la compresiune, rigiditatea şi termoizolarea.

Contraindicaţii:

- obturaţiile cu răşini acrilice;
- obturaţiile cu compozite;
- obturaţiile cu CIS fotopolimerizabile.

3. **Cimentul cu ionomeri de sticlă** (CIS)

CIS folosit ca bază intermediară este unul şi acelaşi cu cel întâlnit în practică drept liner, putând fi atât auto cât şi fotopolimerizabil.

Dacă la CIS autopolimerizabil priza are loc printr-o reacţie de tip acid/bază între sticla de fluorosilicat de calciu şi acizii policarboxilici, la CIS fotopolimerizabil priza se explică atât prin reacţia amintită cât şi prin polimerizarea radicalilor metacrilici ca urmare a fotoactivării.

La aceste CIS cu dublu mecanism de priză se adaugă în lichid o răşină fotopolimerizabilă în stare liberă sau ataşată chimic copolimerului de acid poliacrilic.

Compoziţie:

- pulberea conţine o sticlă de fluoroaluminosilicat de sodiu radioopacă şi fotosensibilă;
- lichidul este o soluţie apoasă de acizi policarboxilici, alături de care mai intră HEMA şi un fotoactivator.

Proprietăţi:

- cea mai mare rezistenţă la compresiune şi rigiditate dintre toate bazele intermediare.

Rezistenţa la compresiune atinge 40-175 MPa la CIS autopolimerizabile şi 90-110 MPa la cele fotopolimerizabile, iar modulul de elasticitate 1,8-2,8 GPa, respectiv 3-4 GPa.

CIS convenţionale au un modul de elasticitate care le conferă excelente calităţi de suport pentru obturaţiile coronare supuse solicitărilor masticatorii. De reţinut că elasticitatea bazelor intermediare din CIS este mai mare decât a bazelor propriu-zise din acelaşi material.

- bune termoizolante;
- bune izolante chimic;
- fluiditatea bazelor intermediare de CIS este mai mare decât a bazelor propriu-zise din aceleaşi materiale;
- aderenţa chimică la toate tipurile de dentină (primară, secundară, de reacţie, umedă), rezistând la tensiuni de 2-4,9 MPa; creşterea rapidă a adeziunii în primele 24 ore de la priză (de cca.1,5 ori) conferă o bună izolare a plăgii dentinare faţă de stimulii chimici nocivi din mediul bucal.

CIS fotopolimerizabile aderă mai rapid la dentină, asigurând plăgii dentinare o etanşeizare superioară.

- la cele autopolimerizabile este utilă condiţionarea plăgii dentinare, înaintea aplicării, în vederea ameliorării adeziunii;
- bazele din CIS autopolimerizabil pot fi gravate acid pentru crearea unei retenţii suplimentare a obturaţiilor cu răşini compozite (*tehnica sandwich*);
- sensibilitate extremă a CIS autopolimerizabile la variaţii hidrice. Conţinând după priză cca.20% apă, CIS sunt singurele materiale de bază intermediară care se apropie de gradul de hidratare al dentinei.

CIS se pot aplica pe o plagă dentinară moderat umezită, dar trebuie evitate atât hidratarea din cursul prizei, cât şi deshidratarea de după. Priza mai rapidă a CIS fotopolimerizabile reduce în mare parte aceste inconveniente.

- permite formarea produşilor de coroziune ai amalgamului, contracarând microinfiltraţia marginală, dăunătoarea consecinţă a contracţiei sale de priză;
- citotoxicitate constantă, amplificată prin prezenţa metacrilatului cu grupare OH^- la CIS fotopolimerizabile;
- pH acid iniţial ($pH \leq 3$) timp de cel puţin 5 minute, care tinde să se neutralizeze o dată cu priza. Din acest motiv, atunci când distanţa până la pulpă coboară sub 0,5-0,7 mm necesită protecţie pulpară cu hidroxid de calciu în zona cea mai profundă a cavităţii.

CIS fotopolimerizabile sunt mai puţin nocive deoarece atât instalarea prizei cât şi creşterea implicită a pH-ului au loc mult mai rapid. Totuşi CIS fotopolimerizabile pot genera efecte acide nedorite dacă polimerizarea este incompletă.

- activitate antibacteriană, prin eliberarea de fluor şi pH-ul iniţial coborât, similară ambelor tipuri de CIS. Inhibă creşterea unor streptococi (*S.mutans, S.salivarius, S.sanguis, S.mitis*), lactobacili (*L.casei, L.salivarius*) şi actinomicete (*Actinomyces viscosus*).
- cariostatic (eliberarea de fluor), acţionând atât prin reducerea producţiei de acizi în placa bacteriană cât şi prin formarea de fluorura de calciu şi fluorapatită, compuşi chimici care reduc solubilitatea smalţului în mediu acid şi potenţează remineralizarea.

Efectul cariostatic este similar pentru CIS auto cât şi fotopolimerizabile. Preparatele livrate în capsule predozate eliberează însă o cantitate dublă de fluor graţie unei malaxări superioare

- radioopac

Indicaţii:
- obturaţiile de compozite
- obturaţiile de amalgam

Intrucât bazele intermediare, ca si linerii din CIS, spre deosebire de bazele propriu-zise au rezistenţa la compresiune şi rigiditatea scăzute, nu pot constitui prin ele însele obturaţii de bază în cavităţile supuse solicitărilor masticatorii.

4. **Adezivii dentinari**

După cum se ştie, principala lor indicaţie este aceea de asigurare a cuplării adezive la pereţii cavităţii, de regulă a obturaţiilor coronare din compozite, dar uneori şi a celor din amalgam de argint.

Ca urmare a progresului tehnologic, în ultimul timp adezivii dentinari sunt indicaţi alături de CIS sau răşinile de cimentare şi ca agenţi de sigilare a plăgii dentinare.

Avantajele care le-au permis să devină cel mai recent grup de substanţe utilizate în acest scop sunt:
- sigilarea canaliculelor dentinare superioară lacurilor;
- buna biocompatibilitate pulpară, explicabilă prin:
  · blocarea penetrării microorganismelor spre pulpă în cazul îndepărtării prealabile a detritusului dentinar remanent;
  · diminuarea rapidă a multor componente toxice ale sistemelor adezive ceea ce evită transformarea lor într-o sursă de iritare pulpară cronică;
  · fluxul centrifug al limfei dentinare care se opune pătrunderii substanţelor toxice sau toxinelor microbiene;
  · diluarea toxinelor de către limfa dentinară;
  · detoxifierea pe calea circulaţiei pulpare de întoarcere;
- reducerea hipersensibilităţii şi hiperesteziei dentinare.

Dezavantaje:
- eşecul evitării în timp a dehiscenţelor la interfaţa cu plaga dentinară;
- adeziune mult mai slabă din start în imediata vecinătate a canaliculelor dentinare din cauza dispoziţiei şi numărului redus al fibrelor de colagen din dentina pericanaliculară; stratul hibrid impropriu ancorat va permite infiltrarea limfei dentinare ducând la pierderea etanşeităţii la acest nivel.
- reducerea semnificativă a adeziunii pe măsura apropierii de pulpă, ştiut fiind că rezistenţa peliculei de adeziv la forţele de forfecare este direct proporţională cu suprafaţa totală a plăgii dentinare acoperite de adeziv din care se scade suprafaţa totala ocupată de canaliculele dentinare;
- eşecul sigilării apare mai rapid pe o plaga dentinară cariată decât pe una sănătoasă;
- imunosupresia limfocitelor T, cu reducerea potenţialului defensiv pulpar, la anumite concentraţii ale componentelor sistemelor adezive:
- creşterea temperaturii intrapulpare la fotopolimerizarea adezivului cu 18,2°C după 10 secunde, respectiv 25,2°C după 20 secunde, ar depăşi gradientul minim (de 11,2°C) la care se instalează leziunile pulpare ireversibile;
- obligativitatea condiţionării plăgii dentinare pentru îndepărtarea detritusului dentinar remanent (DDR) prin gravarea acidă care precede aplicarea adezivului, deşi nenocivă prin aciditatea propriu-zisă, are însă consecinţe patogene traduse prin:

· creşterea de 4-9 ori a permeabilităţii dentinare prin deschiderea canaliculelor însoţită de contaminarea plăgii dentinare prin limfa dentinară şi reducerea forţei de adeziune;

· amplificarea difuziunii multiplelor componente citotoxice ale adezivilor dentinari, fenomen care nu este inhibat chiar în condiţii de presiune intrapulpară crescută, cum este cea din inflamaţia acută;

· favorizarea excitării terminaţiilor nervoase pulpare;

· crearea unor microspaţii pline cu limfă dentinară la interfaţa peliculei adezive cu plaga dentinară având rolul unor adevărate adevărate cisterne cu mediu nutritiv pentru bacterii;

· invazia microbiană masivă a canaliculelor dentinare, atât bacteriile cât şi toxinele lor putând avansa spre pulpă împotriva fluxului centrifug al limfei dentinare;

· devansarea pătrunderii microorganismelor care necesită dehiscenţe mai mari de 0,2-0,5 μm (cât este diametrul bacteriilor odontopatogene), de către toxinele acestora, cu dimensiunea moleculară mult mai mică, dar în esenţă adevărata cauza generatoare de inflamaţie şi necroză pulpară;

· difuziunea substanţelor nocive prin canaliculele dentinare nu este întotdeauna direct proporţionala cu masa moleculară, putând depinde şi de natura suprafeţei plăgii dentinare.

Aşa se explică de ce lipopolizaharidele, cu dimensiune moleculară şi structură asemănătoare endotoxinelor bacteriilor odontopatogene difuzează mai uşor prin dehiscenţele de interfaţă decât moleculele de dextran.

O atenţie specială se acordă în ultimul timp *utilizării adezivilor dentinari la obturaţiile cu amalgam de argint în locul lacului convenţional de copal* deoarece:
- ar reduce microinfiltraţia marginală;
- ar reduce transmiterea variaţiilor termice spre pulpă;
- ar ameliora retenţia obturaţiei prin cuplarea adezivă;
- ar consolida rezistenţa mecanică a pereţilor cavităţii.

Întrucât există şi *contraargumente*, principalele subiecte de dispută privind generalizarea utilizării adezivilor dentinari împreună cu obturaţiile de amalgam ar fi:
- împiedicarea sigilării dehiscenţei dintre obturaţie şi pereţii cavităţii produşii de coroziune ai amalgamului întrucât, adezivii fiind insolubili, nu permit formarea acestora din urmă;
- potenţarea microinfiltraţiei marginale deoarece adeziunea cedează în timp atât la interfaţa cu pereţii cavităţii cât şi la cea cu obturaţia, favorizând implicit recidiva de carie şi caria secundară marginală;
- lipsa superiorităţii faţă de lacuri în etanşeizarea cavităţilor la nivelul marginii cervicale, când aceasta este plasată în cementul radicular;
- combaterea hipersensibilităţii şi hiperesteziei dentinare nu s-ar dovedi superioară lipsei unui tratament specific al plăgii dentinare sau aplicării lacurilor;
- păstrarea integrităţii marginale a obturaţiei coronare nu este superioară cazurilor în care nu se execută un tratament al plăgii dentinare sau se aplică un lac;

- slăbirea în timp a cuplării cu amalgamul ca urmare a deteriorării calităţilor fizice ale amalgamului din cauza interpătrunderii la interfaţă înainte de priză a celor două materiale;
- retenţia cavitară convenţională este superioară celei obţinute prin tehnica adezivă;
- consolidarea rezistenţei mecanice a dintelui în condiţiile păstrării unor pereţi slăbiţi este efemeră, ca şi în cazul obturaţiilor coronare adezive cu răşini compozite;
- tehnica de lucru este mai complicată decât în cazul aplicării lacurilor;
- consumul mai mare de timp comparativ cu lacul de copal;
- preţul de cost mai ridicat decât al lacului de copal.

5. **Răşinile de cimentare.**

Sunt cimenturi fotopolimerizabile utilizate în asociere cu obturaţiile coronare din răşini compozite sau amalgam de argint.

Compoziţia:
- răşină uretan dimetacrilică (matricea organică);
- sticlă de bariu, sulfat de bariu (umplutura);
- fluorură de sodiu.

Proprietăţi:
- excelentă rezistenţă la compresiune (160 MPa);
- rigiditate scăzută (modul de elasticitate de 2,2 GPa);
- pH neutru, fenomenele iritative pulpare fiind consecinţa microimfiltraţiei marginale favorizate de contracţia de priză;

Indicaţii:
- obturaţiile cu răşini compozite;
- obturaţiile adezive din amalgam.

14.3.5 Hibridizarea plăgii dentinare

Hibridizarea plăgii dentinare, a smaltului sau cementului, este definită de Nakabayashi şi Pashley ca un proces care crează la nivel molecular în ţesutul respectiv un hibrid, adică o zonă cu proprietăţi fizico-chimice complet diferite de structura locală originară, ca urmare a demineralizării sale parţiale şi impregnării fibrelor de colagen eliberate din masa de ţesut dur cu polimeri din răşini adezive.

Plaga dentinară hibridizată este o aplicaţie a ingineriei tisulare la nivelul dintelui. Ea constituie de fapt un material dentar multifuncţional, cu calităţi novatoare, caracterizat prin:
- generare rapidă (câteva minute);
- grosime redusă (1-5 μm); nu există nici o corelaţie între grosimea stratului hibrid şi forţa sa de cuplare adezivă;
- grosime maximă în cavităţile profunde, bazată pe gravarea şi impregnarea mai adâncă (până la 10 μM), respectiv expansiunea mai puternică a stratului hibrid prin contracţia de polimerizare, fiind ancorat de fibrele de colagen;

- structură neomogenă, bazată pe un gradient de concentraţie a răşinii polimerizate in situ; raportat la volum, într-un strat hibrid infiltrat complet de monomerul adeziv perfect polimerizat, răşina reprezintă 70% iar colagenul 30%;
- insolubilitate în mediul bucal;
- mare rezistenţă la atacurile acide graţie protejării cristalelor periferice de hidroxiapatită prin înglobarea lor în răşina adezivă;
- mare rezistenţă la enzimele proteolitice;
- protecţie pulpară efectivă faţă de lichidele de microinfiltraţie şi contaminanţii patogeni (acizi, enzime şi toxine bacteriene), ca urmare a sigilării canaliculelor dentinare;
- facilitarea obturaţiilor coronare adezive de compozit sau amalgam;
- formarea unei interfaze continue între adeziv şi dentină care elimină fenomenul de microinfiltraţie marginală, prevenind caria secundară.

14.3.5.1 Indicaţiile hibridizării plăgii dentinare.

1. ***Obturaţia coronară adezivă cu compozite***

Elimină dehiscenţele dintre obturaţie şi pereţii cavităţii dezvoltând forţe adezive de 20-30 MPa. Ţinând seama de faptul că prin contracţia de polimerizare a se declanşează forţe de 15-18 MPa, iar rezistenţa la tensiune a sistemelor adezive actuale este de minimum 24 MPa înseamnă că stratul hibrid va fi capabil să menţină în timp cuplarea adezivă a obturaţiei.

Cuplarea cu compozitul se face graţie păstrării la suprafaţa dentinei hibridizate a unui film reactiv foarte subţire (10-20 μm) din grupări vinil alcătuit din răşină rămasă nepolimerizată ca urmare a efectului inhibitor al oxigenului atmosferic asupra monomerului.

Contactul cu răşina compozită, care conţine radicali liberi, declanşează o reacţie de polimerizare ce cuplează etanş obturaţia de compozit cu pereţii hibridizaţi ai cavităţii.

Eficienţa unei obturaţii coronare adezive depinde de aşa numitul *factor c* (*factor de configuraţie*) care exprimă raportul dintre numărul de pereţi ai unei cavităţi de care se cuplează compozitul şi numărul de suprafeţe libere ale obturaţiei.

Cu cât o cavitate are mai mulţi pereţi, cu atât *factorul c* este mai mare, deci şi efectul tensionant al contracţiei de polimerizare asupra pereţilor cavităţii, implicit asupra legăturilor adezive la dentină.

Astfel, la o cavitate clasică de clasa I, polimerizarea compozitului (fotopolimerizare) în straturi succesive cât mai mici ar reduce valoarea *factorului c* cât mai aproape de 1, spre deosebire de autopolimerizare unde valoarea este de 5.

Uneori legătura adezivă poate ceda fie între compozit şi adeziv, fie între adeziv şi plaga dentinară hibridizată. Spre deosebire de obturaţiile neadezive, în cazul unei dehiscenţe marginale se păstrează un mare avantaj şi anume acela că plaga dentinară rămâne protejată un timp împotriva cariei secundare graţie sigilării prin hibridizare.

2. ***Obturaţia coronară adezivă cu amalgam***

Cuplarea adezivă este mult mai slabă decât la compozite, atingând valori de numai 5-7 MPa din cauza rezistenţei scăzute la coeziune a amalgamului. Chiar în aceste condiţii, în

cazul unor obturaţii întinse de amalgam se obţin rezultate clinice excelente fără a se mai recurge la mijloace de retenţie de tipul ştifturilor parapulpare.

In plus, utilizarea amalgamului împreună cu un sistem adeziv autopolimerizabil permite incluzionarea obturaţiei în adeziv în cursul fulării şi obţinerea unei sigilări marginale a cavităţii superioare celei convenţionale cu răşină de copal.

3. ***Sigilarea preventivă a şanţurilor şi fosetelor ocluzale*** şi încapsulare cu răşină fără umplutură a cristalelor de hidroxiapatită după prealabila

Se bazează pe mecanismul de *hibridizare a smalţului*, adică de impregnare parţială gravare acidă.

Hibridizarea creşte rezistenţa smalţului la atacul acid permanent din mediul bucal. De reţinut că puterea de penetrare a răşinii de sigilare pe bază de MMA-TBB (cca.10 μm) se amplifică prin adaosul unor comonomeri precum Phenyl-P sau 4-META, care asigură sigilarea pe o adâncime aproape dublă, de 16-23 μm.

4. ***Glazurarea obturaţiei coronare de compozit***

Are ca obiective:

- eliminarea pigmentării marginale;
- reducerea uzurii ocluzale prin masticaţie sau parafuncţii;
- păstrarea texturii de suprafaţă a obturaţiei.

Glazurarea constă în aplicarea unei răşini fără umplutură după prealabila gravare acidă a marginilor cavităţii obturate cu compozit.

5. ***Sigilarea preventivă a plăgii dentinare***

Se ştie că permeabilitatea plăgii dentinare la orice toxic pulpar, chimic sau microbian, creşte exponenţial cu reducerea grosimii sale.

Linerul natural al plăgii dentinare reprezentat de DDR şi cepurile sale intracanaliculare nu conferă o protecţie durabilă, fiind dizolvate de acizii organici şi colagenazele lichidului de microinfiltraţie marginală, iar în final chiar de bacterii.

Singura posibilitate actuală eficientă de sigilare a plăgii dentinare este hibridizarea, care se indică la ora actuală în orice manevră clinică care secţionează dentina, cum ar fi:

- obturaţiile coronare cu compozit sau amalgam;
- faţetările;
- coroanele de înveliş.

6. ***Sigilarea curativă a plăgii dentinare***

Are ca obiective blocarea contactului direct al organului pulpar cu microorganismele şi produsele lor toxice şi evitarea modificărilor hidrodinamice ale limfei dentinare.

α) în hipersensibilitatea şi hiperestezia dentinară de colet

Se ştie că durerile provocate în aceste afecţiuni au la bază deplasările limfei dentinare în canaliculele permeabile. Prin gravarea acidă care precede hibridizarea curativă se pot însă permeabiliza suplimentar şi canalicule iniţial blocate de DDR, placă mineralizată sau fosfaţi de calciu (dentină scleroasă).

Există mai multe procedee de combatere prin hibridizare:

- convenţională, care blochează toate canaliculele deschise prin gravarea acidă prin cepurile canaliculare de răşină adezivă, asigurând o bună protecţie în cazul îndepărtării prin periaj a răşinii adezive de la suprafaţa dintelui (*Gluma primer, All-Bond 2 primer, Amalgambond)*

- impregnarea canaliculelor permeabile cu primeri hidrofili (glutaraldehidă 5% + HEMA 35% sau numai HEMA 35% în soluţie apoasă), fără gravare acidă, obţinându-se desensibilizarea prin reducerea permeabilităţii ca urmare a precipitării proteinelor din limfa dentinară

- impregnarea, fără gravare acidă, cu o emulsie de copolimer de polimetil metacrilat-p-acid stiren sulfonic (*Pain Free, MS Coat)* care blochează canaliculele permeabile

β) în coafajul indirect

Are ca obiectiv combaterea permeabilităţii excesive a plăgii dentinare în cavităţile profunde, unde densitatea canaliculelor ajunge la 65.000-75.000/mm^2 iar calibrul devine maxim. In acest context hibridizarea poate fi considerată ca cea mai bună metodă de evitare a inflamaţiei pulpare, a cărei natură este în prezent cert dovedită a fi bacteriană.

Stratul hibrid de numai 5 μm s-a dovedit la fel de bun protector pulpar ca şi coafajul indirect convenţional, efectuat cu materiale dispuse într-un strat mult mai gros, de ordinul milimetrilor.

Eventualele slabe reacţii pulpare ar putea fi puse mai degrabă pe seama prezenţei HEMA în sistemele adezive decât a condiţionării acide.

γ) în coafajul direct

Se bazează pe capacitatea sigilantă care împiedică accesul microorganismelor în plaga pulpară (*Clearfil Liner Bond System, Super-Bond C&B*).

Comparativ cu hidroxidul de calciu puntea reparatorie este mai ingustă, dar cu structură canaliculară de la început şi cu mai puţine defecte. Intre adeziv şi bariera dentinară neoformată nu apare nici o dehiscenţă, expresie a bunei biocompatibilităţi.

În acest context, al reactivităţii pulpare faţă de adezivii dentinari ca materiale de coafaj direct, trebuie menţionat că aceştia induc supresia celulelor pulpare imunocompetente.

Esenţială este însă hemostaza înaintea aplicării adezivului deoarece chiagul extra sau intrapulpar prin liza sa lentă va genera timp îndelungat substanţe chemotactice ce vor întreţine inflamaţia.

Mai eficientă decât hemostaza prin tamponare cu bulete de vată sterilă ar fi utilizarea unor lavaje cu:

- NaOCl 5% timp de 2 minute
- ser fiziologic
- xilină 2% cu epinefrină 1/100.000
- trombină diluată

14.3.5.2 Etapele hibridizării

1. *Gravarea acidă a smalţului*

Introdusă de Buonocore în 1955, gravarea acidă a smalţului a creat premiza înlocuirii retenţiei tradiţionale macromecanice a obturaţiei prin tehnici adezive în care retenţia compozitelor, ceramicii sau metalelor se realizează la nivel micromecanic şi chiar molecular, prin adeziune fizică (legături polare) şi chimică (legături covalente sau ionice).

Gravarea crează în smalţ prin dizolvarea hidroxiapatitei o multitudine de retenţii, sub forma unor cripte, fie între prisme (*macrodigitaţii)*, fie în interiorul lor (*microdigitaţii*), în

care după lavaj şi uscare riguroase, răşina hidrofobă pătrunde prin capilaritate şi este reţinută prin polimerizare.

Gravarea smalţului în noile tehinici adezive are drept scop asigurarea unei impregnări optime cu monomer adeziv a suprafeţei sale şi constă în:

- înlăturarea plăcii bacteriene;
- înlăturarea detritusului dentinar remanent;
- crearea microretenţiilor;
- creşterea energiei libere de suprafaţă a smalţului, ceea ce facilitează umectarea zonei gravate de către adeziv.

Adeziunea stratului hibrid format depinde de eficienţa dizolvării cristalelor minerale intra şi interprismatice şi nu de profunzimea sa în smalţ.

2. ***Gravarea acidă a dentinei***

Plaga dentinară oferă condiţii mai puţin favorabile decât smalţul pentru succesul tehnicilor adezive din cauza compoziţiei sale chimice heterogene (colagen + hidroxiapatită), hidrofiliei (limfa dentinară) şi prezenţei DDR (detritus dentinar remanent).

Cu toate acestea, gravarea acidă a dentinei constituie în cadrul tehnicilor adezive moderne bazate pe hibridizare o etapă preliminară obligatorie care crează în dentina intercanaliculară porozitatea necesară impregnării sale cu monomerul adeziv.

Se ştie că *porozitatea naturală* a unei plăgi dentinare plasate în dentină sănătoasă depinde de profunzimea cavităţii. In cavităţile superficiale aria totala a canaliculelor dentinare secţionate este de 0,44-1,26% din suprafaţa plăgii dentinare în cauză. In cavităţile de adâncime medie proporţia creşte la 1,27-2,38% pentru ca în cele profunde să ajungă la 5,34-6,37%.

Prin demineralizare, porozitatea plăgii dentinare creşte de la 1% la 13,4% prin mărirea calibrului canaliculelor dentinare. Restul suprafeţei (86,6%) reprezintă dentina intercanaliculară unde printre fibrele de colagen eliberate din masa minerală ia naştere o adevărată reţea de canale de difuziune pentru adeziv.

Gravarea acidă reduce modulul de elasticitate al dentinei de la 14-19 GPa la numai 5 MPa deoarece ţesutul, din relativ rigid, devine moale şi elastic.

Această micşorare dramatică a modulului de elasticitate poate avea consecinţe negative asupra calităţii hibridizării dacă se aplică o tehnică de lucru incorectă (uscarea intempestivă) care facilitează colabarea fibrelor de colagen şi deci compromiterea retenţionării răşinii.

În schimb aldehidele cresc din nou modulul de elasticitate al matricei dentinare demineralizate, generând forţe de cuplare foarte puternice cu răşina.

De reţinut că indiferent de agentul demineralizant, acid sau chelator, ca şi de profunzimea demineralizării, matricea dentinei intercanaliculare suferă o contracţie de 0,3-0,5 µm tradusă printr-o colabare minoră superficială a fibrelor de colagen.

Urmează o zonă intermediară alcătuită dintr-o reţea poroasă de fibre de colagen dispuse în toate direcţiile, pentru ca în profunzime să se constate întreruperea continuităţii reţelei fibrilare.

Deşi se ştie că acidul difuzează mai rapid prin canaliculele dentinare, ritmul demineralizării dentinei intercanaliculare este egal cu al celei pericanaliculare deoarece

aceasta din urmă, fiind mai puternic mineralizată, încetineşte viteza de spoliere locală a componentei minerale.

O demineralizare cu acid fosforic de numai 15 secunde, care nu denaturează colagenul, se pare că dizolvă numai cristalele de hidroxiapatită dintre fibre dar nu şi pe cele din interiorul lor.

Evitarea denaturării colagenului în cursul demineralizării este mai eficientă în cazul soluţiei de acid citric 10% faţă de acidul fosforic în concentraţia uzuală de 37%. Un efect protector îl are clorura ferică 3% folosită împreună cu acidul citric 10% ca şi pretratamentul cu acid tanic.

Tipul acidului, concentraţia şi timpul de acţiune determină gradul demineralizării atât al DDR cât şi a dentinei subiacente. Concentraţiile eficiente de acid fosforic în soluţii apoase, care îndepărtează DDR şi asigură o demineralizare corespunzătoare în profunzimea dentinei variază între 10-45%.

Concentraţii mai mari încetinesc difuziunea monomerului în profunzime din cauza reprecipitării unor săruri de calciu în porii matricei dentinare.

De altfel, pentru evitarea blocării porilor cu resturile de DDR şi săruri minerale solubilizate, ca şi pentru obţinerea unei plăgi dentinare cu potenţial maxim de umectare, gravarea acidă trebuie urmată obligatoriu de un lavaj riguros cu apă.

Demineralizanţii cu acid fosforic pe bază de gel de siliciu acţionează mai superficial decât cei pe bază de polimeri din cauza pH-ului mai ridicat. In cazul lor rămâne o manta reziduală din matricea dentinară pericanaliculară.

În afata porozităţii, un alt factor, la fel de important pentru accesul răşinii în profunzimea dentinei este constituit de *umiditatea dentinară*, care poate fi:

- ***umiditate endogenă***, generată de limfa dentinară din cauza presiunii intrapulpare pozitive şi amplificată după gravarea acidă prin creşterea porozităţii.

Primii adezivi dentinari aveau o hidrofobicitate mult prea mare pentru a umecta corespunzător plaga dentinară hidrofilă, motiv pentru care ameliorările ulterioare au urmărit creşterea hidrofiliei şi capacităţii lor de umectare.

- ***umiditate exogenă***, generată de mediul bucal şi cel al cabinetului stomatologic este în raport invers proporţional cu potenţialul adeziv al răşinii, ce-i drept diferenţiat, de la un sistem adeziv la altul.

Izolarea cu diga modifică umiditatea de la o valoare egală cu a mediului bucal, la una egală cu a mediului ambiant al încăperii de lucru.

Încorporarea de copolimeri ai acizilor polialchenoici are un efect stabilizant, reducând sensibilitatea higroscopică a sistemelor adezive şi mărindu-le stabilitatea în timp. Efectul se bazează pe desfacerea şi refacerea reversibilă a complexelor de polialchenoat de calciu în prezenţa apei, ceea ce asigură rezistenţa mecanică a sistemului adeziv la solicitările prin tracţiune.

- ***umiditate accidentală***, de fapt tot o formă de umiditate dentinară externă, generată de contaminarea plăgii dentinare cu lichide bucale. Explicaţia acceptată până în prezent este că saliva ar împiedica contactul efectiv dintre adeziv şi dentină prin interpunerea unui film de proteine salivare.

Se pare însă că, cel puţin sistemele adezive monocomponente sunt relativ insensibile la contaminarea cu salivă chiar înainte de fotopolimerizare, dacă plaga dentinară se spală şi usucă din nou, deoarece apa din profunzime este deja eliminată.

Oricum criteriul eficienţei izolării explică obţinerea unei mai bune adeziuni la dinţii arcadei superioare.

3. *Gravarea globală a smalţului şi dentinei*

Spre deosebire de primele sisteme adezive care urmăreau gravarea selectivă a smalţului, majoritatea sistemelor moderne se bazează pe înlăturarea DDR după principiul gravării globale. Aceasta permite captarea răşinii adezive de către două suprafeţe microretentive diferite, prin modalităţi specifice.

Imaginată în 1979 de Fusayama, care a gravat simultan atât smalţul cât şi dentina cu gel de acid fosforic 40% în scopul înlăturării complete a detritusului dentinar remanent, gravarea globală a pornit de la ideea excelentei aderenţe a răşinilor la smalţul gravat acid.

Iniţial rezultatele nu au fost pe măsura aşteptărilor deoarece:

- creşterea permeabilităţii dentinei gravate nu atingea o valoare suficientă pentru ameliorarea retenţiei pe motiv că autorul metodei recomanda exereza dentinei cariate doar până în dentina transparentă, practic impermeabilă;
- extinderea cavităţii în dentină sănătoasă, cum se întâmplă în majoritatea procedurilor, facilitează pătrunderea spre pulpă a bacteriilor şi produşilor lor toxici din cauza permeabilităţii crescute obţinute în acest tip de dentină;
- demineralizarea excesivă a dentinei şi uscarea cavităţii după spălarea acidului duc la colabarea fibrelor de colagen şi pierderea retenţiei oferite de acestea;
- succesul clinic se explică prin adeziunea excelentă a obturaţiei la marginile de smalţ ale cavităţii şi permeabilitatea scăzută a dentinei transparente, dar nu şi prin aderenţa destul de slabă (5 MPa) a răşinii la plaga dentinară.

În prezent se folosesc concentraţii mai mici de ac.fosforic ca şi alţi acizi mai slabi, de concentraţii variate, precum acidul maleic 10%, oxalic 1,5%, nitric 2,5% sau citric.

De fapt este un compromis, în sensul că acidul trebuie să fie suficient de activ pentru a crea microretentivităţi eficiente în smalţ şi în acelaşi timp suficient de blând, pentru a nu demineraliza dentina mai profund decât ar putea penetra răşina.

În prezent, la sistemele adezive bazate pe elimenarea DDR s-a revenit la gravarea cu acid fosforic, într-un singur timp, în concentraţii de peste 30% dar aplicate diferenţiat:

- se începe cu gravarea exclusivă a smalţului 15 secunde;
- se continuă cu gravare dentinei maximum 15 secunde, fără a se îndepărta acidul de pe smalţ, astfel încât, spre deosebire de dentină gravarea smalţului va însuma un timp dublu, de 30 de secunde.

Prin apariţia unei noi generaţii de răşini adezive şi gravarea diferenţiată a smalţului vizavi de dentină, calitatea stratului hibrid format asigură atât o sigilare superioară a plăgii dentinare, evitând microinfiltraţia marginală şi iritaţia pulpei dentare, cât şi o legătură adezivă de minimum 18 MPa, uneori mai puternică decât la smalţ.

Primerii autogravanţi, cum ar fi *Clearfil Liner Bond 2*, deşi nu au puterea de penetraţie în smalţ a agenţilor convenţionali, realizează totuşi o cuplare satisfăcătoare. În schimb, în plaga dentinară pătrund până la o adâncime de 1 μm în numai 30 secunde, asigurând o adeziune de foarte bună calitate. Pe de altă parte economisesc şi timpul

deoarece nu necesită gravarea separata a smalţului în raport cu dentina sau spălarea cu apă a acidului.

4. ***Impregnarea cu răşină adezivă a plăgii dentinare***

Are loc prin infiltrarea canaliculelor dentinare şi porilor situaţi de-a lungul fibrelor de colagen din matricea dentinară demineralizată.

S-a constatat că în intervalul de timp consacrat procedurii clinice de aplicare a răşinii adezive (30-60 secunde) dentina mineralizată se comportă ca un ţesut relativ impermeabil, din cauza prezenţei stratului de detritus dentinar remanent (DDR) care o acoperă ca şi a modalităţii de generare a acestuia.

Prin condiţionarea plăgii dentinare, proces care constă în îndepărtarea sau modificarea stratului de DDR se asigură atât difuziunea cât şi polimerizarea ulterioară a monomerului adeziv in situ, în matricea dentinară subiacentă demineralizată, faţă de care are o mare afinitate.

Acest fenomen este posibil graţie canalelor interconectate de difuziune, lungi şi înguste de 15-20 nm, create între fibrele reţelei de colagen dentinar consecutiv dizolvării cristalelor de hidroxiapatită (spaţii pline cu apă în urma spălării acidului de gravare).

De aceea, *permeabilitatea plăgii dentinare demineralizate,* plagă care joacă rolul unei *veritabile bariere de difuziune,* devine un *factor esenţial în hibridizare,* ca măsură a gradului în care monomerul adeziv poate străbate acest ţesut.

În exprimarea gradului de permeabilitate participă:

a) *permeabilitatea intracanaliculară,* care guvernează:

- deplasarea limfei dentinare, răspunzătoare de sensibilitatea dentinară;
- difuziunea centripetă a substanţelor vehiculate pe calea limfei dentinare.

b) ***permeabilitatea intercanaliculară***, care asigură difuziunea şi infiltrarea matricei dentinare demineralizate terapeutic de către monomerul adeziv.

Cât priveşte obţinerea unei permeabilităţi corespunzătoare a dentinei în vederea hibridizării trebuie respectaţi o serie de *parametrii clinici care perimetrează procesul de gravare acidă* (demineralizare), cum ar fi:

- tipul şi concentraţia acidului;
- evitarea denaturării colagenului în cursul condiţionării, proces care conduce la închiderea porozităţilor dintre fibrele de colagen rezultate prin îndepărtarea cristalelor de hidroxiapatită şi îngreunarea penetrării monomerului adeziv;
- menţinerea porozităţilor prin folosirea primerilor pentru asigurarea umectării corespunzătoare a matricei dentinare demineralizate;
- refacerea porozităţilor dintre fibrele de colagen colabate în urma uscării intempestive a matricei demineralizate, tot prin intermediul primerilor.

La rândul său, *pătrunderea răşinii adezive în dentină* presupune două procese care se pot desfăşura separat sau simultan, în funcţie de tipul de sistem adeziv şi anume:

a) *penetrarea primerului*

Introducerea primerilor în practica clinică, ca promotori ai adeziunii, a făcut posibilă depăşirea incompatibilităţii dintre răşinile adezive cu grupări chimice hidrofobe şi dentina hidrofilă, fenomen ce nu permitea cuplarea adezivă a răşinii la acest ţesut dur dentar.

Având grupări chimice polare funcţionale carboxil, hidroxil sau silanice, primerii au o afinitate egală atât pentru dentină cât şi pentru monomerii răşinii adezive.

De aceea sistemele adezive moderne conţin monomeri amfifili (dotaţi cu grupe bifuncţionale, hidrofile şi hidrofobe) care permit difuziunea lor eficientă în mediul apos al dentinei.

b) *penetrarea răşinii adezive*

Graţie puterii de penetrare în dentină a primerilor pot fi vehiculate şi răşinile adezive, realizându-se obiectivul de bază al hibridizării, impregnarea cu răşină a dentinei demineralizate.

Ca agenţi adezivi, aplicaţi pe plaga dentinară după infiltrarea ei cu primeri, se folosesc răşini fără umplutură conţinând fie monomeri hidrofobi cum ar fi *Bis-GMA, TEGDMA* sau *UDMA*, fie monomeri hidrofili *(HEMA)*.

Răsina adezivă hidrofobă pe de o parte pătrunde în dentină graţie cuplării la grupările hidrofobe ale primerului, iar pe de altă parte permite adeziunea chimică a răşinii compozite din care se efectuează obturaţia coronară.

Răsina adezivă are un rol multifuncţional:

- realizează hibridizarea plăgii dentinare;
- sigilează plaga dentinară;
- permite obturaţii coronare adezive, nu numai cu răşinile compozite, ci şi cu amalgamul de argint şi incrustaţiile ceramice;
- absoarbe tensiunile generate de contracţia de polimerizare în cazul obturaţiilor de compozite;
- amortizează solicitările ocluzale masticatorii dacă se folosesc răşini adezive cu procent foarte redus de umplutură de mică dimensiune (*Optibond, Clearfill LB2, Prime & Bond NT*).

Hibridizarea optimă a plăgii dentinare presupune valori maxime atât ale permeabilităţii dentinei cât şi ale capacităţii de difuziune a monomerului.

În general *viteza difuziunii răşinii adezive* într-un substrat *depinde de:*

- masa moleculară
- concentraţie
- vâscozitate
- afinitatea pentru substrat
- temperatură

În cazul particular al pătrunderii unui monomer adeziv în plaga dentinară condiţionată în acest scop, se mai adaugă atât unii *factori tisulari* cât *şi factori care ţin de componentele sistemului adeziv*, cum ar fi:

- *permeabilitatea reţelei fibrilare de colagen* - este factorul cheie în realizarea unui strat hibrid de calitate, asigurând concentraţia şi polimerizarea completă a monomerului adeziv în dentina demineralizată.

Porii acestei reţele, de 15-20 nm, se pot mări sau micşora în funcţie de variaţiile volumetrice ale fibrelor de colagen care îi mărginesc (calibrul normal de 50-100 nm), deja denaturate prin demineralizare.

Astfel porii se dilată, prin contracţia fibrelor de colagen, la uscarea cu aer sau deshidratarea prin solvenţi organici miscibili cu apa.

Porii se pot şi micşora, în condiţii de pH acid sau creştere a îmbibării cu apă care duc la dilatarea fibrelor de colagen şi implicit la limitarea posibilităţii de penetrare a adezivului în matricea dentinară.

Permeabilitatea reţelei fibrilare de colagen este compromisă dacă apare colabarea acestora. Contactul intim dintre fibre, lipsa apei şi a unor peptide necolagenice hidrosolubile eliminate la demineralizare permit formarea unor legături de hidrogen între moleculele de colagen, ducând la blocarea porilor.

Rehidratarea, folosirea unor primeri ca HEMA (2-hidroxietil metacrilat) sau a unor monomeri adezivi acizi autogravanţi cum ar fi 4-META sau Pheny l-P este de natură să rupă aceste legături, permiţând refacerea spaţială a reţelei de colagen şi a porilor săi.

De reţinut că soluţiile apoase de HEMA au această eficienţă la concentraţii de 30-35% şi nu peste, unde efectul devine opus. Utilizarea unor comonomeri hidrofili şi hidrofobi (Phenyl-P) măresc efectul său benefic de primer, dând naştere unui strat hibrid mai gros.

Totuşi, *în condiţiile acţiunii insuficiente a primerului*, o reţea de *colagen odată colabată nu-şi va relua permeabilitatea iniţială*. Principalele *consecinţe terapeutice nefaste* sunt:

- insuficienta infiltrare a răşinii adezive;
- infiltrarea cu răşină doar a stratului profund de dentină demineralizată, pe calea canaliculelor dentinare colaterale, cu şuntarea celui mijlociu unde fibrele de colagen colabate rămân neimpregnate.
- *proteinele necolagene (fosfoforina, sialoproteina dentinară)* ating 10% din componenta proteică a dentinei, Dat fiind proprietatea lor de legare a unei mari cantităţi de apă, contribuie alături de colagen şi glicozaminoglicani la formarea unui hidrogel care menţine hidratarea dentinei demineralizate.

Pătrunderea şi gradul de polimerizare a primerului şi monomerilor adezivi în matricea dentinară depind de cantitatea de apă din ţesut.

Distribuţia tensiunilor mecanice în stratul hibrid va fi diferită în funcţie de prezenţa sau absenţa apei în sistemul de primer. Astfel, primerii în soluţie apoasă dau naştere unui strat hibrid de tipul unui hidrogel colagen - poliHEMA care permite o mai mare elongare la tracţiuni comparativ cu primerii în solvenţi organici.

- *limfa dentinară* - nu circulă uniform pe întreaga suprafaţă a plăgii dentinare. Există zone critice pentru obţinerea adeziunii (coarnele pulpare) în care se menţine o concentraţie mai mare de limfă dentinară. Aceasta împiedică impregnarea lor corespunzătoare cu monomer adeziv, deshidratarea locală urmărită fiind mai dificilă datorită conţinutului crescut în apă.

Aceste zone, care îmbracă un aspect mat, spre deosebire de cele lucioase în care primerul pătrunde cu uşurinţă, trebuie acoperite în mod repetat cu primer pentru a fi la fel de bine impregnate cu monomer.

- *ramificaţiile canaliculelor dentinare* - se întind lateral în dentina intercanaliculară pe o distanţă de 2-6 μm, contribuind la păstrarea permeabilităţii intracanaliculare a dentinei.

Din cauza calibrului minuscul ele contribuie într-o măsură mai redusă la retenţia intracanaliculară a adezivului, dar permit pătrunderea acestuia în zona cea mai profundă a matricei dentinei intercanaliculare demineralizate cu ai cărei pori comunică.

- *umectarea* corespunzătoare a *plăgii dentinare cu promotori ai aăeziunii (primeri),* prin răspândirea uniformă a acestora pe suprafaţa ei.

Manevra de umectare a plăgii dentinare îşi atinge scopul cu condiţia ca tensiunea superficială a primerului să fie mai mică decât energia liberă de suprafaţă a dentinei deoarece, spre deosebire de smalţ, unde gravarea acidă creşte energia sa de suprafaţă, în dentină demineralizarea duce la reducerea acesteia.

Practic, pentru o bună umecatare a dentinei, trebuie să se obţină o echilibrare a tensiunilor superficiale între primer şi plaga dentinară, adică un unghi de contact redus.

Primerii asigură umectarea intimă a fibrelor de colagen, respectiv înlocuirea manşonului de apă din jurul lor şi generarea legăturilor adezive dorite, fără colabarea reţelei fibrilare cât timp plaga dentinară rămâne umedă.

Uscarea plăgii dentinare duce la formarea unei interfeţe aer/apă la suprafaţa porilor matricei dentinare demineralizate. Ne mai fiind acoperite de apă, care se opunea marilor forţe de tensiune superficială, fibrele de colagen se colabează, blocând porii şi împiedicând adeziunea.

- *solubilitatea primerului în limfa dentinară*; conţinând monomeri amfifili, solubili în apă, dar şi în acetonă sau alcool (solvenţi care elimină şi înlocuiesc apa din interiorul dentinei) primerul constituie un factor decisiv în facilitarea pătrunderii răşinii adezive pentru care joacă rolul de vehicol.

O hibridizare eficientă presupune înglobarea completă a fibrelor de colagen din dentina demineralizată în monomerul adeziv. Pentru obţinerea unei concentraţii cât mai favorabile a răşinii, apa sau solvenţii din jurul fibrelor trebuie eliminaţi.

Parte din apă este îndepărtată prin aplicarea primerului, parte prin deshidratarea efectuată de acetonă sau alcool. Restul de apă sau solvenţi se elimină printr-o uscare judicioasă a plăgii dentinare, ceva mai prelungită în cazul primerilor având ca solvent apa.

Profunzimea impregnării dentinei demineralizate cu monomer adeziv prin acest mecanism *depinde* în raport *direct de:*

- concentraţie;
- solubilitatea în solvent;
- gradul de difuziune al solventului;
- hidrofilicitatea solventului, care asigură penetrarea adezivului în matricea dentinară hidratată (dentina umedă);
- afinitatea pentru substratul tisular, dependentă de numărul şi mai ales de calibrul porilor dintre fibrele de colagen;
- timpul de aplicare sau difuziune al primerului, disponibil până la declanşarea polimerizării, trebuie să fie de minimum 30 secunde. In caz contrar, ca urmare a unei penetraţii incomplete, între dentina normală şi cea hibridizată rămân zone poroase de dentină demineralizată care vor favoriza *nanoinfiltraţia,* fenomen ce precede microinfiltraţia.
- gradul de hidratare al dentinei;

a) primerii pe bază de acetonă sau alcool deţine cea mai mare capacitate de impregnare cu răşină a dentinei umede, ducând la obţinerea unei adeziuni maxime. In schimb, în dentina desicată atât penetrarea cât şi adeziunea sunt net inferioare primerilor pe bază de apă.

b) primerii pe bază de apă sunt mult mai puţin sensibili din punct de vedere al tehnicii de lucru, capacitatea lor de pătrundere în dentină fiind similară indiferent de gradul său de hidratare.

Factori care grevează eficienţa hibridizării:

- demineralizarea insuficientă a dentinei, ştiut fiind că o plagă dentinară gravată corect are o porozitate canaliculară de 13,4 ori mai mare decât cea iniţială;
- demineralizarea excesivă a dentinei, cu denaturarea şi solubilizarea colagenului, creind un hiatus între stratul hibrid şi dentina intactă;
- reactivitatea chimică redusă a colagenului la temperatura corpului din cauza blocării grupărilor amino şi carboxil a marii majorităţi a aminoacizilor constituienţi în realizarea legăturilor peptidice;
- învelişul puternic hidratat de proteoglicani şi proteine necolagenice al fibrelor de colagen, care prin conţinutul bogat în apă, competiţionează cu monomerul în realizarea contactului intim cu reţeaua de colagen;
- polimerizarea incompletă a monomerului adeziv din cauza prezenţei apei şi a oxigenului ca şi a valorii mult prea scăzute a temperaturii corpului poate reduce grosimea stratului hibrid;
- reacţia dureroasă generată de deplasarea centrifugă a limfei dentinare la aplicarea condiţionanţilor acizi, primerilor şi monomerilor adezivi care dezvoltă eficienţa maximă în soluţii hipertone.

14.3.5.3 Proprietăţile stratului hibrid

Plaga dentinară hibridizată constituie un complex de interfaze cuplate adeziv:

- compozit/adeziv dentinar
- adeziv dentinar/suprafaţa plăgii dentinare hibridizate
- răşina infiltrată în dentină/matricea de colagen
- matricea de colagen neimpregnată/dentina mineralizată

Rezistenţa stratului hibrid în cursul solicitărilor mecanice sau termice la care sunt supuse ciclic obturaţiile în cavitatea bucală depinde în mare măsură de:

- densitatea defectelor existente în aceste interfaze (bule de aer, vezicule cu apă, separarea răşinii de solvent) deoarece tensiunile se concentează preferenţial în zonele respective, ducând la generarea unor fisurări, prin depăşirea forţelor coezive, şi implicit la compromiterea tratamentului;
- valoarea modulelor de elasticitate ale interfazelor, ştiut fiind faptul că în cazul unor diferenţe notabile şi preluarea tensiunilor se va face inegal, încărcându-se materialul mai rigid şi mai pasibil de fracturare;
- suprafaţa plăgii dentinare hibridizate, probabilitatea de eşec prin apariţia de fisurări ale stratului hibrid crescând direct proporţional cu întinderea acesteia.

1. *Rezistenţa la tracţiune.* Stratul hibrid este un compozit terapeutic alcătuit dintr-o răşină cu modul de elasticitate de 1-2 GPa şi fibre de colagen submicrometrice cu modulul de 0,01-0,3 GPa.

Răşina creşte rezistenţa la tracţiune a matricei dentinare demineralizate de la valoarea iniţială de cca.30 MPa la cca.120 MPa după impregnare, valoare echivalentă cu a dentinei normale.

Valoarea rezistenţei la tacţiune a stratului hibrid este direct proporţională cu cea a răşinii care îl generează.

2. *Rezistenţa la fracturare* a stratului hibrid se bazează de departe pe componenta matricei de colagen şi foarte puţin pe răşină, chiar dacă modulele de elasticitate sunt apropiate.

3. *Modulul de elasticitate al plăgii dentinare hibridizate convenţional* variază între 2 şi 9,7 GPa, în funcţie de tipul de răşină adezivă. El are o valoare intermediară între cel al dentinei intacte, normal mineralizate (14 GPa) şi modulul de elasticitate înregistrat după gravarea acidă, care scade drastic, la numai 5 MPa deoarece matricea dentinară demineralizată devine moale şi elastică.

Micşorarea modulului de elasticitate prin gravarea acidă a plăgii dentinare poate avea consecinţe negative asupra calităţii hibridizării dacă se aplică o tehnică de lucru incorectă, cum ar fi uscarea intempestivă, care facilitează colabarea fibrelor de colagen şi deci compromiterea retenţionării răşinii.

De reţinut că aldehidele cresc modulul de elsticitate al matricei dentinare demineralizate, generând forţe foarte puternice de cuplare la răşină.

Pe de altă parte, modulul de elasticitate al stratului hibrid este minim în vecinătatea fibrei de colagen şi maxim la distanţă de ea. Acest gradient al modulului global în dentina hibridizată contribuie la o echilibrare superioară între modulul de elasticitate al fibrelor de colagen (5-7 MPa) şi cel al răşinii (2.000-4.000 MPa).

De aici, reducerea concentrării tensiunilor pe reţeaua de colagen şi absorbirea lor de către răşină, care poate ceda la valori mai mici decât colagenul.

Existenţa gradientului modulului de elasticitate al plăgii dentinare hibridizate se explică prin:

- interfaza dintre răşina hidrofilă şi manşonul perifibrilar din gelul puternic hidratat format din colagen denaturat, fosfoproteine şi glicozaminoglicani;
- hidrofilicitatea monomerului;
- solubilitatea monomerului în solventul care îl vehiculează;
- solubilitatea monomerului în apă;
- modalitatea de reacţie a solventului cu colagenul.

În clinică mai apar două situaţii:

- uscarea sau *deshidratarea cu alcool sau acetonă a matricei dentinare demineralizate* creşte modulul dentinei la 200-350 MPa, ceea ce înseamnă o repartizare egală a solicitărilor mecanice între matricea de colagen şi răşină.

- *conversia insuficientă a monomerului în polimer* din cauza conţinutului în apă al matricei dentinare, ceea ce duce la coborârea accentuată a valorii modulului de elasticitate al primerului şi răşinii adezive până la nivelul celui al reţelei de colagen (10-200 MPa).

Dat fiind că modulul de elasticitate al *stratului hibrid* este mai mic decât al dentinei sănătoase, practic el trebuie să *se comporte* în grosimea dentinei ca un adevărat *spărgător de forţe*, rezistând atât solicitărilor masticatorii cât şi contracţiei de polimerizare.

Astfel, utilizarea unui strat intermediar de numai 0,1 mm de compozit cu modul de elasticitate redus (*compozit fluid*) peste o plagă dentinară hibridizată, care de asemenea are un modul mic de elasticitate, ar genera la interfaţă concentrări de forţe mult mai mici decât aplicarea unui compozit convenţional (mai rigid) peste un adeziv care nu acoperă un strat hibrid.

Pe acelaşi mecanism de spărgător de forţe se bazează de altfel şi sistemul de obturaţie tip sandwich care constă în aplicarea unei baze din ciment cu ionomeri de sticlă sub obturaţia coronară din răşini compozite.

Din acest motiv, al reducerii concentrărilor de forţe de interfaţă, în clinică se reomandă folosirea:

- unui liner intermediar cu modul de elasticitate redus peste stratul hibrid;

- unui polimetil metacrilat autopolimerizabil cu modul de elasticitate redus, de tipul *Super-Bond C&B, C&B Metabond, Super-Bond D Liner, Amalgambond Plus* peste stratul hibrid.

4. *Modulul de elasticitate al detritusului dentinar remanent*

Dentina hibridizată convenţional se caracterizează printr-o continuitate structurală, în care răşina se află în raport invers proporţional volumetric cu reţeaua fibrilară de colagen.

La suprafaţa plăgii dentinare, întrucât nu mai există DDR, înlăturat prin condiţionarea acidă prealabilă, răşină atinge proporţia maximă de 100%.

Pătrunzând în profunzimea stratului hibrid, care se întinde în dentină pe 4-7 µm, răşina adezivă scade de la 52% la 30-40%, dacă există o bună impregnare, sau chiar la 0% când zona profundă a matricei dentinare demineralizate rămâne neimpregnată.

Datorită acestei structuri compozite continue solicitările mecanice se vor diviza pe toată întinderea stratului hibrid, motiv pentru care acesta îşi va păstra mult timp integritatea.

Din păcate acest fenomen nu are loc şi în cazul tehnicilor de hibridizare care păstrează DDR pe suprafaţa plăgii dentinare. Este cazul utilizării *primerilor autogravanţi*, care au atât capacitatea de penetrare a DDR fără desfiinţarea lui cât şi a dentinei subiacente, pe o adâncime de 1-2 µm.

De reţinut că, deşi stratul de DDR are aceleaşi componente ca şi dentina din care provine, din păcate între fibrele de colagen ale matricei dentinare şi cele din DDR nu există şi o continuitate structurală.

Singura conexiune care se stabileşte între dentină şi DDR este de natură artificială, fiind generată pe cale terapeutică prin impregnarea cu răşina adezivă.

De aceea, când se folosesc primerii autogravanţi, care nu îndepărtează DDR ci îl impregnează cu răşină o dată cu restul plăgii dentinare, *cuplarea dintre DDR* şi matricea dentinară a *stratului hibrid se face doar prin răşina adezivă polimerizată.*

Pe de altă parte, există o *creştere bruscă a modulului de elasticitate* de la nivelul stratului hibrid ce păstrează DDR (2-4 GPa) la nivelul dentinei mineralizate subiacente (14 GPa).

De aici rezultă o *distribuire neuniformă a solicitărilor mecanice pe o zonă extrem de îngustă, de cca. 2 μm*, care se vor concentra exclusiv pe răşina adezivă, ducând la cedarea integrităţii stratului hibrid fie la periferia DDR, unde există defecte şi hiatusuri, fie în masa răşinii adezive.

5. ***Cepurile intracanaliculare de răşină adezivă*** constituie, pe măsura apropierii de pulpă, o componentă din ce în ce mai importantă a interfeţei dintre răşina adezivă şi plaga dentinară, având rol retentiv micromecanic şi sigilant.

Cepurile fac corp comun cu stratul hibrid circular ce se formează la intrarea în canaliculele dentinare permeabile *(hibridizare canaliculară)*. Au forma unor degete de mănuşă, diametrul depinzând de starea dentinei (uscată sau umectată). Aspectul lor poate fi compact, când canaliculele sunt goale şi permeabile sau tubular, când canaliculele conţin procese odontoblastice, limfă dentinară sau apă.

Forma cepurilor imită forma canaliculelor dentinare în care se formează:

- cilindrice, în canaliculele nedemineralizate, având un diametru de 1 μm;
- cilindrice, în canaliculele condiţionate acid, cu un diametru de 3 μm, când nu există o colabare a matricei dentinare demineralizate intercanaliculare;
- conice (în marea majoritate a cazurilor), depăsind diamterul de 3 μm, ori de câte ori se usucă intempestiv matricea dentinară de colagen care colabează.

De reţinut că din corpul cepului se ramifică microdigitaţii sau *microcepuri* de răşină care ocupă canaliculelor dentinare secundare, la fel înconjurate de un strat fin hibrid format în peretele canaliculelor respective *(hibridizare canaliculară laterală)*.

Contribuţia cepurilor de răşină la retenţia stratului hibrid depinde de:

- cuplarea la pereţii canaliculelor dentinare, care la rândul ei este funcţie de distanţa de difuziune centrifugă a răşinii pătrunse în canaliculele dentinare, mai precis, este vorba de hibridizarea cepurilor canaliculare împreună cu dentina intercanaliculară;
- suprafaţa globală pe secţiune transversală;
- forţa de coeziune a răşinii.

După Gwinnett, aceste cepuri intracanaliculare de răşină dezvoltă o forţă adezivă de 27 MPa, spre deosebire de matricea dentinară intercanaliculară demineralizată care contribuie doar cu un supliment de 6 μm, ajungându-se la o valoare finală de 33 MPa.

În dentina scleroasă, hipermineralizată atât întra cât şi intercanalicular, cepurile de adeziv intracanaliculare au forma unor mici conuri turtite care înglobează cristale de fosfat de calciu sub forma whitlockitei.

6. *Rezistenţa cuplării adezive.* O plagă dentinară corect hibridizată nu trebuie să conţină porozităţi sau defecte, deoarece acestea favorizează:

- hidroliza fibrelor de colagen din dentina demineralizată;
- concentrarea de forţe mecanice ce vor compromite legătura adezivă.

Rezistenţa legăturii adezive se bazează pe:

- suprapunerea profunzimii de penetrare a răşinii adezive în dentina intercanaliculară cu profunzimea procesului de demineralizare.

Rezistenţa adezivă nu este funcţie de grosimea stratului hibrid (un strat de numai 1 μm poate rezista la 30 MPa), ci de stabilitatea sa în timp care depinde de respectarea condiţiei mai sus amintite.

- gradul de eliminare a apei din profunzimea dentinei demineralizate;
- gradul de polimerizare a monomerului adeziv;
- capacitatea de înglobare în răşina adezivă a fiecărei fibre de colagen din dentina demineralizată;
- evitarea oricăror dehiscenţe între fibrele de colagen şi răşină.

Eficienţa clinică a hibridizării depinde de:

- atingerea rapidă (cca. 1 minut) a valorii maxime, de obicei 20-25 MPa, a rezistenţei adezive pentru neutralizarea cu succes a contracţiei de polimerizare. Se consideră că o adeziune de 17 MPa ar reprezenta valoarea minimă care trebuie atinsă pentru a se evita dehiscenţele provocate de contracţia de priză a compozitelor la interfaţa plagă dentinară/răşină adezivă.
- capacitatea de rezistenţă în timp la solicitările ciclice masticatorii şi termice.

În decursul a 24 de ore au loc prin masticaţie şi deglutiţie cca. 1.800 contacte interdentare, iar într-un an cca. $6,6 \times 10^5$. Forţele dezvoltate sunt de 9-1.270 N.

Rezistenţa în timp la aceste solicitări ciclice este funcţie directă de mărimea lor. Pentru cuplarea adezivă la smalţ s-a constatat că sistemele adezive care rezistă la minimum 10 MPa au o longevitate clinică acceptabilă la solicitările funcţionale mai sus amintite.

- constituţia histopatologică a plăgii dentinare supuse procesului de hibridizare, după cum urmează:

a) *în tratamentul cariei simple*, după exereza dentinei ramolite, stratul hibrid format pe dentină demineralizată dar neinfectată este mai gros decât cel de pe dentina normală, din cauza permebilităţii crescute care a permis pătrunderea mai în profunzime a răşinii.

Totuşi, rezistenţa la tracţiune a stratului hibrid este mai mică deoarece:

- se formează mai puţine cepuri canaliculare, canaliculele fiind blocate cu săruri minerale;
- impregnarea neuniformă duce la concentrări de forţe în zonele de defecte.

b) *în leziunile cuneiforme*, în care există dentină scleroasă, nu se pot forma straturi hibride la fel de aderente ca pe dentina normală.

- designul cavităţii, retenţia clasică cu pereţii paraleli ai cavităţilor conferind o bună rezistenţă la solicitările mecanice;
- tipul solicitărilor mecanice (funcţionale sau nu) la care este supusă obturaţia coronară;
- momentul în care valoarea rezistenţei adezive coboară sub limita de siguranţă. Reamintim că această limită de siguranţă este de 20 MPa pentru a rezista contracţiei de polimerizare, respectiv 10 MPa pentru solicitările ciclice masticatorii.

Insistăm asupra acestui aspect întrucât dacă sistemele adezive actuale asigură o foarte bună rezistenţă iniţială la contracţia de polimerizare, în schimb, pe măsura instalării în timp a fenomenului de *"oboseală"* rezistenţa lor la solicitările ciclice termice şi masticatorii se reduce continuu, până la cedarea legăturii adezive.

Astfel, în cazul sistemului adeziv pe bază de 4-META/MMA-TBB rezistenţa scade în câteva luni de la valoarea iniţială 18 MPa la limita inferioară de siguranţă de 10 MPa, pentru ca după 5 ani să coboare la 4 MPa, când în mod evident adeziunea dispare.

Alte sisteme adezive slăbesc în 6 luni de la 26 MPa la 13 MPa (*Amalgambond*), respectiv de la 33 MPa la 23 MPa (*All-Bond 2*), dar rămân totuşi în limite de siguranţă funcţională pe perioada amintită.

Scăderea rezistenţei în timp a sistemelor adezive are loc şi în cazul tehnicii de hibridizare care păstrează detritusul dentinar remanent, dar în această situaţie, din cauza hidrolizei enzimatice a conţinutului său organic.

Pe de altă parte, se pare că valorile cuplării adezive în cazul păstrării DDR sunt sub limita de siguranţă, atât iniţial cât şi după 1 an (6,7 MPa respectiv 2,8 MPa).

- utilizarea chelatorilor - se pare că demineralizarea cu EDTA în loc de acizi, fiind mai puţin profundă (1-2 μm în loc de 5 μm) permite o infiltrare mai omogenă a răşinii şi implicit o legătură adezivă mai stabilă în timp.

În plus, în cazul EDTA-ului rămâne mai multă hidroxiapatită în jurul fibrelor de colagen din zona demineralizată, evitând colabarea lor prin uscarea plăgii dentinare, ceea ce facilitează impregnarea mai cuprinzătoare cu răşină adezivă.

Legătura adezivă poate ceda prin compromiterea:

adeziunii -atunci când solicitările mecanice la interfaţa răşină adezivă/plagă dentinară sunt distribuite uniform;

coeziunii - la joncţiunea răşină adezivă/strat hibrid.

Mecanismele distrugerii legăturii adezive:

- colapsul superficial al fibrelor de colagen, pe o adâncime de 0,2 μm, prin uscare de scurtă durată, împiedicând pătrunderea suficientă a răşinii care ocupă numai 10% din suprafaţă, în timp ce în stratul subiacent ajunge la 50%.

Zona de minimă rezistenţă mecanică a stratului hibrid se va plasa deci în porţiunea sa superficială.

- neutilizarea manevrei de priming, care experimental la dinţii de bovine, reduce din start rezistenţa (5,2 MPa) sub limita de siguranţă, în schimb păstrează valori relativ apropiate (4,3 MPa) pe o perioadă de minimum 3 ani;

- difuziunea încetinită a răşinii prin colagenul colabat sau consumarea monomerului ca urmare a polimerizării sale, la adezivii autopolimerizabili;

- polimerizarea incompletă a adezivilor fotopolimerizabili din cauza fotoactivării prea scurte.

Topografic, sistemul adeziv poate fi afectat, prin *cedarea coeziunii*, în cele două zone cu structură microscopică amorfă ale plăgii dentinare hibridizate, deja cunoscute ca zone de minimă rezistenţă mecanică şi care sunt situate:

- între adeziv şi limita superficială a stratului hibrid;

- între limita profundă a stratului hibrid şi dentina normal mineralizată subiacentă.

14.3.5.4 Consecinţele clinice ale deteriorării adeziunii

Constau în compromiterea retenţei sau a etanşeităţii obturaţiei. Ele depind de nivelul la care cedează adeziunea în cadrul interfazelor care alcătuiesc o plagă dentinară hibridizată, putând fi:

a) *minime*, dentina rămânând bine protejată prin păstrarea sigilării canaliculelor dentinare, atunci când adeziunea se compromite:

· între compozit şi adeziv;

· între adeziv şi porţiunea superficială a stratului hibrid;

· în masa stratului hibrid, între detritusul dentinar remanent hibridizat şi dentina sănătoasă subiacentă impregnată cu răşină.

b) *grave*, deoarece prin generarea fenomenelor cunoscute sub denumirea de *microinfiltraţie* şi *nanoinfiltraţie* se declanşează demineralizarea dentinei sănătoase, punctul de plecare al cariei dentare.

Aceste complicaţii clinice se instalează când adeziunea se compromite între baza stratului hibrid şi dentina sănătoasă subiacentă, din cauza difuziunii incomplete a monomerului adeziv pe toată profunzimea matricei dentinare demineralizate şi lipsei de protecţie a fibrelor de colagen prin înglobarea lor în răşină.

Cedarea legăturii adezive la acest nivel se explică prin:

- concentrarea solicitărilor mecanice pe zona infiltrată cu răşină care cedează la forţe de 10-12 MPa, înainte de a se rupe fibrele de colagen rămase neimpregnate puse în tensiune

- hidroliza lentă în timp a fibrelor de colagen neimpregnate cu răşină adezivă.

Microinfiltraţia constă în difuziunea unei substanţe într-o dehiscenţă umplută cu un lichid sau într-un defect situat între materialul de obturaţie coronară şi pereţii de ţesut dur dentar ai cavităţii.

Permiţând invazia microorganismelor, microinfiltraţia este răspunzătoare de instalarea hipersensibilităţii dentinare şi în final a inflamaţiei pulpare. De asemenea, prin infiltrarea unor pigmenţi la periferia obturaţiilor fizionomice, se generează şi un aspect estetic neplăcut.

Nanoinfiltraţia constă în difuziunea apei, fluidelor orale, a acizilor de fermentaţie, toxinelor şi enzimelor bacteriene în defecte de dimensiuni submicronice (nanomicrnice) care sunt prea înguste pentru a permite accesul microorganismelor, chiar dacă suferă modificări volumetrice în masticaţie.

Semnificaţia clinică a nanoinfiltraţiei este încă neclară, deşi s-ar putea ca ea să favorizeze şi fenomene de protecţie, permiţând precipitarea fosfaţilor de calciu în defectele amintite şi implicit reducerea permeabilităţii acestora la produse patogene.

14.3.5.5 Tehnici de hibridizare

Clasificarea tehnicilor de utilizare a sistemelor adezive actuale se face după criteriile care stau la baza hibridizării:

- hibridizare cu timpi de lucru (gravare acidă, priming, aplicarea răşinii) efectuaţi succesiv sau simultan;

- hibridizare cu sau fără păstrarea DDR;

- hibridizare pe dentină umedă sau uscată.

a) Hibridizare cu timpi de lucru efectuaţi succesiv sau simultan

Conform acestui criteriu, sistemele adezive se împart în:

1. *Sisteme adezive în 3 etape distincte* (gravare, priming, aplicarea răşinii adezive):

- *gravare acidă,* realizând eliminarea DDR şi demineralizarea superficială a dentinei, cu degajarea tramei organice din fibre de colagen;

- *priming*-ul (promovarea adeziunii), executat cu monomeri amfifili, care prin grupările hidrofile se cuplează de fibrele de colagen, iar prin cele hidrofobe copolimerizează cu răşina adezivă; în plus, solventul volatil al primerului evacuează apa din canaliculele dentinare şi reţeaua fibrilară de colagen.

Promovarea adeziunii are ca obiectiv *transformarea plăgii dentinare naturale hidrofile* într-un *strat spongios hidrofob* care să permită adeziunea şi accesul răşinii în profunzime.

Succesul primingului depinde de:

· aplicarea pentru minimum 15 secunde pentru a permite pătrunderea monomerului adeziv pe toată profunzimea matricei dentinare demineralizate, reexpandarea reţelei fibrilare de colagen colabate prin desicare (primerii apoşi) sau eliminarea apei reziduale prin evaporarea solventului (primerii cu acetonă);

· aplicarea repetată a primerilor anhidri pe bază de acetonă în tehnicile ce necesită îndepărtarea DDR;

· frecarea primerului pe plaga dentinară cu periuţe sau bureţi de unică folosinţă, sub presiune moderată, accelerează şi optimizează penetrarea primerului în ochiurile reţelei fibrilare de colagen prin dizolvarea resturilor de material anorganic precipitat în aceste zone în cursul gravării;

· eliminarea completă a apei reziduale din matricea dentinară demineralizată;

· evaporarea excesului de solvent după priming printr-o uscare scurtă, moderată, înaintea aplicării răşinii adezive;

· obţinerea unui aspect lucios prin uscarea plăgii dentinare tratate cu primer;

- aplicarea *răşinii adezive*, care încheie hibridizarea prin fotopolimerizare.

Folosirea unei răşini adezive cu umplutură de vâscozitate redusă, într-un strat cu grosimea optimă de 100 µm, realizează aşa numitul *colaj elastic*, caracterizat prin:

- rezistenţă mecanică;

- amortizarea solicitărilor masticatorii ocluzale, tensiunilor de deformare a ţesuturilor dure dentare sau şocurilor termice;

- absorbţia, prin elongaţie mecanică, a tesiunilor generate de contracţia de polimerizare (în caz de obturaţie coronară cu compozite).

Reducerea posibilităţii deformării plastice a compozitelor ca a compensare a contracţiei lor de polimerizare, pe măsură ce creşte valoarea *factorului C* (raportul dintre suprafeţele adezive şi cele libere ale unei obturaţii cu compozit), impune implicit o legătură adezivă cât mai puternică.

- creşterea etanşeităţii obturaţiei coronare;

- copolimerizarea cu compozitele (folosite ca obturaţie coronară de durată) graţie acţiunii inhibitorii a oxigenului care menţine un strat nepolimerizat superficial cu grosimea de 15 µm; acesta va furniza legăturile duble metacrilice necesare cuplării chimice cu compozitele.

Se recomandă ca răşina, plasată cu un aplicator, să fie apoi întinsă pe plaga dentinară prin frecare cu periuţe sau burete şi nu prin jet de aer. Subţierea excesivă a stratului de adeziv cu jetul de aer poate inhiba complet polimerizarea, compromiţând adeziunea, etanşeizarea şi amortizarea elastică a tensiunilor mecanice.

2. *Sisteme adezive monocomponente* (conţin comonomerii adezivi împreună, primerul şi răşina fiind combinaţi într-un singur flacon); elimină DDR în două etape, necesitând întotdeauna o gravare acidă efectuată separat.

Avantaje:

- mai simplu de manipulat;

- eficienţă similară sistemelor în 3 etape;

- mai rapide (comentabil), deşi se susţine că produse mai recente precum *Syntac Sprint, One Coat Bond* sau *Prime & Bond NT* nu necesită decât o singură aplicare.

Dezavantaje:

- aplicarea compusului primer/adeziv trebuie repetată o dată sau de mai multe ori pentru a compensa efectele utilizării separate ale celor două componente;

- nu se ştie dacă deţin un grad de umectare şi penetrare a plăgii dentinare similar sistemelor în 3 etape;

- nu se cunoaşte păstrarea efectului adeziv în timp.

3. *Sisteme adezive cu primeri autogravanţi*, caracterizate prin aplicarea simultană pe DDR a:

- agentului de gravare acidă şi a primerului (*sistem cu două flacoane*, răşina care copolimerizează cu primerul aplicându-se separat), cum sunt *ART Bond* şi *Denthesive II*

- agentului de gravare acidă, primerului şi răşinii adezive (*sistem monoflacon*), cum este *Prime & Bond.*

b) Hibridizarea cu îndepărtarea DDR

Stă la baza majorităţii sistemelor adezive actuale, conform conceptului terapeutic al *gravării globale*. Poate fi realizată prin diverse procedee, cum ar fi:

1. gravare + spălare ± uscare *(fără colabare)* + adeziv
2. gravare + spălare + uscare *(colabare)* + **primer** + adeziv
3. gravare + spălare + **primer** + adeziv

c) Hibridizarea cu păstrarea DDR

4. primer autogravant + adeziv

• **Tehnica-1**

În această tehnica matricea dentinară nu se colabează după demineralizare, păstrându-şi permeabilitatea la monomerul adeziv.

α) spălare + uscare după gravare

Produse comerciale: Super-Bond C&B, C&B Metabond

Condiţionarea plăgii dentinare în vederea îndepărtării DDR se face cu *soluţia 10-3*, alcătuită din ac.citric 10% şi clorură ferică 3%.

Se recomandă gravarea smalţului cu gel de ac.fosforic 20 secunde, urmată de gravarea dentinei cu *"soluţia 10-3"* 10 secunde (timpul optim pentru facilitarea legăturilor chimice adezive).

Răşina adezivă care realizează hibridizarea pe profunzimea de cca. 5 µm este 4-META/MMA-TBB (anhidrida 4-metacriloiloxietil trimelitat/metil metacrilat-tri butil boran).

Concentrarea 4-META în stratul hibrid împreună cu răşina cu care copolimerizează (MMA-TBB) este de 4,5 ori mai mare decât în amestecul iniţial aplicat pe plaga dentinară deoarece (MMA) metilmetacrilatul se evaporă de 4,5 ori mai mult.

ß) spălare fără uscare după gravare

Produse comerciale: One-Step, Syntac Single-Component

Gravarea acidă este urmată de aplicarea repetată a adezivului.

• **Tehnica-2** (***hibridizarea dentinei uscate***)

Produse comerciale: Scotchbond Multi-Purpose, OptiBond, Tenure

Particularităţile hibridizării dentinei uscate:

- acceptată ca tehnică standard de hibridizare;
- largă utilizare;
- permite verificarea eficienţei clinice a gravării acide prin aspectul tipic alb-cretos al smalţului demineralizat uscat;
- nu există riscul de supraumectare;
- necesită o uscare moderată, de cca. 5 secunde, a plăgii dentinare spălate cu apă după gravarea acidă.

În această tehnică smalţul gravat se păstrează uscat, iar dentina demineralizată, colabată în momentul uscării cu pompa de aer, este rehidratată cu un primer solvit în apă pentru refacerea structurii spongioase permeabile şi impregnarea corespunzătoare cu răşina adezivă.

Primerii în soluţie apoasă (HEMA) asigură reexpansiunea activă a reţelei fibrilare de colagen colabate, fie prin ruperea legăturilor intermoleculare de hidrogen, fie prin atracţia apei prin osmoză de către polimerii colabaţi care joacă rol de hidrogel (proteoglicanii şi colagenul).

Soluţia apoasă de HEMA 30% aplicată 1 minut contribuie la refacerea spaţială a 50% din dentina demineralizată. Combinaţia de HEMA 30% cu Phenyl-P 1% (ac.metacriloiloxietil fenil fosforic) grăbeşte şi intensifică refacerea porilor iniţiali ai matricei dentinare demineralizate.

* **Tehnica-3** (***hibridizarea dentinei umede***)

Impregnarea completă cu răşină a smalţului şi dentinei gravate presupune diferenţierea gradului de umiditate al celor două ţesuturi dure. Dacă smalţul trebuie bine uscat, în dentină se preferă păstrarea unui anumit grad de umiditate care să asigure permeabilitatea porozităţilor reţelei de colagen.

În această tehnică, imaginată de Kanca şi Gwinnett, este esenţial ca matricea dentinară demineralizată să-şi menţină calităţile spongioase. In acest scop, primerul se aplică direct pe dentina umedă, care datorită păstrării apei îşi menţine astfel permeabilitatea normală.

Primerului îi trebuie mult mai puţin timp să penetreze dentina demineralizată decât în cazul uscării, deoarece acolo trebuie să desfacă mai întâi reţeaua fibrilară aflată in stare de colabare.

Există riscul ca apa din matricea dentinară demineralizată să nu fie complet înlocuită de primerul hidrofil, ceea ce va afecta atât polimerizarea monomerului adeziv cât şi dispunerea sa spaţială în stratul hibrid.

Particularităţile hibridizării dentinei umede:

- dificultatea determinării cu precizie a gradului de umiditate care trebuie menţinut după gravarea acidă;
- matricea dentinară demineralizată nu trebuie menţinută prea umedă, dar nici uscată prea mult timp;
- modalitatea clinică optimă de eliminare a apei din plaga dentinară demineralizată ar consta fie în aplicarea unui jet scurt de aer, fie în aspirarea ei cu un burete uscat sau sugativă;
- marjă foarte mică de toleranţă tehnică;
- primerii apoşi nu sunt influenţaţi de gradul de umiditate al dentinei; ei realizează o adeziune la fel de bună pe o plagă dentinară uscată ca şi pe una umedă, graţie furnizării apei necesare refacerii spaţiale a structurii spongioase dentinare prin efectul de autoreumezire;
- primerii cu acetonă sunt mult mai sensibili la variaţiile conţinutului hidric al plăgii dentinare, acţionând în cadrul unei *ferestre de oportunitate*, limitată de gradul de umiditate reziduală;
- după mai multe folosiri ale flaconului cu primer, prin evaporarea rapidă a acetonei creşte concentraţia monomerului adeziv, micşorându-i puterea de penetrare în dentină; combaterea evaporării este dificilă, necesitând fie seringi speciale sau capsule predozate de unică folosinţă, ceea ce creşte preţul de cost.

α) primeri având apa drept solvent

Produse comerciale: OptiBond, Amalgambond Plus

Primerul este o soluţie apoasă de HEMA 35% (hidroxietil metacrilat) care fiind nevolatilă la presiunea atmosferică normală permite evaporarea apei şi concentrarea sa în matricea dentinară.

Produse comerciale: Scotchbond 2, Scotchbond Multi-Purpose

Primerul este un copolimer de ac.polialchenoic 13% în HEMA 50%.

Avantajul acestor primeri este că pătrund într-o reţea de fibre de colagen cu porii deja deschişi, care îşi păstrează nemodificată dispoziţia spaţială permiţând hibridizarea.

Problema care se pune este aceea de a evita o supraumectare în profunzime a dentinei demineralizate, deoarece există o mare deosebire între umectarea intrinsecă a dentinei superficiale (1%) şi cea a dentinei profunde (22%).

Primerii apoşi permit verificarea clinică a eficienţei gravării smalţului care, printr-o uscarea moderată ce nu compromite hibridizarea, îmbracă un aspect cretos în timp ce dentina ia un aspect mat.

ß) primeri având solventul miscibil cu apa (acetonă)

Produse comerciale: All Bond 2, Tenure

Acetona, fiind miscibilă cu apa permite ca primerul să pătrundă atât în matricea dentinară demineralizată ai cărei pori sunt plini cu apa rămasă după spălarea acicului, cât şi în canaliculele dentinare pline cu limfă dentinară.

Excesul de apă este eliminat de solventul primerului care, fiind volatil (acetonă, alcool), determină pe măsură ce se evaporă creşterea concentraţiei răşinii adezive pătrunse

în dentina demineralizată, rășină care se adsoarbe pe fibrele de colagen realizând hibridizarea.

Manevra de priming urmăreşte astfel impregnarea optimală a plăgii dentinare cu monomer adeziv care să polimerizeze *in situ* realizând hibridizarea. Acest deziderat nu se poate atinge decât dacă apa din ochiurile matricei demineralizate este înlocuită în totalitate de către solvenţii volatili, îndepărtaţi la rândul lor prin uscare moderată, pentru ca în dentină să rămână, pe cât posibil, numai monomerul adeziv.

În dentina intercanaliculară existând o cantitate foarte mică de apă reţinută de porii matricei demineralizate, acetona realizează o deshidratare extrem de rapidă a acesteia, permiţând infiltrarea cu rășina din primer fără separarea ei din solvent.

Deshidratarea chimică a dentinei demineralizate este analogă celei fizice realizate cu aer. Deosebirea constă în faptul că în cazul deshidratării chimice se ajunge la o contracţie a matricei fibrilare de colagen de numai 24%, adică de aproape 3 ori mai mică decât în cazul folosirii pompei de aer. Aceasta permite rigidizarea matricei dentinare în stare poroasă, permeabilă şi nu colabată, impermeabilă.

Deshidratarea canaliculelor dentinare se face însă mai lent, în special la început, din cauza conţinutului mult mai bogat în apa decât al matricei dentinare intercanaliculare demineralizate.

Cu timpul, pătrunderea masivă a primerului accelerează evaporarea apei din canaliculele dentinare, sigilând lumenul lor prin formarea treptată a cepurilor de rășină intracanaliculare.

Oricum trebuie evitat excesul de apă deoarece determină o separare locală a fazei hidrofile de cea hidrofobă. Cunoscut sub denumirea de *supraumectare* acest fenomen, care apare la primerii anhidrii cu acetonă, stă la baza formării unor bule şi vezicule la interfaţa dintre dentină şi monomerul adeziv.

Iniţial, la aplicarea primerului în canalicule dentinare se formează mici vezicule cu diametrul de 0,3-0,5 μm alcătuite din rășina care părăseşte solventul (acetona) deoarece devine diluat excesiv de apa din compoziţia limfei dentinare. Aceste defecte de interfaţă slăbesc adeziunea rășinii la dentină şi nu reuşesc o sigilare corespunzătoare a plăgii dentinare.

Uneori asemenea vezicule de rășină se pot regăsi şi în pulpă, de unde dispar prin fagocitoză fără a declanşa reacţii inflamatorii.

Recomandarea ca primerul să fie întins prin frecare pe plaga dentinară cu o perie cu peri aspri derivă din necesitatea îndepărtării apei în exces care se interpune între primer şi canalicule, împiedicând formarea cepurilor de rășină şi sigilarea corespunzătoare în anumite zone, care vor deveni astfel puncte de concentrare a solicitărilor tensionale mecanice sau termice.

Pe de altă parte şi uscarea moderată a plăgii dentinare înaintea aplicării primerului cu acetonă, deşi foarte scurtă (sub 3 secunde), reduce semnificativ porozitatea şi impregnarea cu rășină. Cauza o constituie colabarea reţelei fibrilare de colagen sub forma unei *zone de hibridoid*, cu densitate electronooptică redusă.

* Tehnica-4

Tehnica primerilor autogravanţi urmăreşte hibridizarea plăgii dentinare prin păstrarea DDR, cu gravarea şi impregnarea sa ca şi a dentinei intacte subiacente pe o adâncime convenabilă printr-o *polimerizare in situ*.

Menţinerea DDR porneşte de la ideea că, prin caracterul său de *liner natural*, ar proteja pulpa împotriva invaziei microbiene şi ar limita umezirea dentinei prin limfa dentinară, fenomen care reduce eficienţa adeziunii. Specific hibridizării cu primeri autogravanţi este şi faptul că metoda permite păstrarea cepurilor de DDR, element suplimentar de sigilare a plăgii dentinare.

Hibridizarea asigură astfel o fixare de durată a DDR la suprafaţa dentinei, obiectiv ce nu poate fi realizat prin nici una din tehnicile convenţionale de tratament a plăgii dentinare.

Primerul autogravant demineralizează parţial DDR şi dentina subiacentă, fără a înlătura DDR şi cepurile sale din canalicule, graţie acidităţii sale reduse. Un primer ideal de acest tip ar trebui să penetreze un strat de DDR gros de 2 mm şi un strat de dentină subiacentă de 1 mm pentru a asigura atât o bună retenţie cât şi o bună sigilare.

O gravare acidă preliminară asigură o cuplare mult mai bună la dentină prin folosirea primerilor autogravanţi. Stratul hibrid poate atinge în aceste cazuri până la 8 μm grosime.

Se pare că în prezent grosimea minimă admisă în dentină a stratului hibrid ar fi de cel puţin 0,5 μm; sub această valoare se ajunge la cedarea cuplării adezive la limita dintre DDR şi dentină, ca şi la generarea microinfiltraţiei marginale.

Promovată de Watanabe, tehnica originală folosea aşa numitul *sistem 20P-30H* care este o soluţie apoasă de Phenil-P 20% în HEMA 30%, aplicată pe plaga dentinară timp de 30 secunde şi uscată.

Autogravarea se realizează graţie monomerilor adezivi acizi, precum *PENTA* şi *Phenyl-P*, a căror concentraţie în sistemul adeziv de minimum 20%, este de aproape 4 ori mai mare decât cea din sistemele adezive convenţionale (5-6%).

Avantajele primerilor autogravanţi:

- demineralizarea şi infiltrarea simultană cu monomer adeziv a DDR şi plăgii dentinare subiacente, ceea ce reduce riscul de a lăsa dentină demineralizată neimpregnată de rășină;

- scurtarea timpului de lucru, eliminând etape comune tehnicilor adezive convenţionale cum ar fi gravarea acidă şi lavajul;

- reducerea riscului colabării fibrelor de colagen prin uscarea prea intensă, consecutivă gravării acide şi lavajului, deoarece primerul aderă direct de stratul de DDR ce va fi păstrat şi incorporat în stratul hibrid, fie parţial demineralizat, fie nedemineralizat;

- eliminarea consecinţelor lavajului insuficient, cum ar fi gravarea acidă excesivă şi blocarea porilor prin produşi de demineralizare reziduali.

Dezavantaje primerilor autogravanţi:

- structura compactă şi capacitatea de tampon a DDR poate constitui o adevărată barieră de difuziune, împiedicând penetrarea monomerului acid pe o distanţă mai mare de 2 μm; când grosimea DDR depăşeşte 0,5 μm nu mai este permisă demineralizarea adecvată a dentinei subiacente;

- aplicarea repetată (de două ori), la sistemele monoflacon, ca şi la sistemele adezive bazate pe îndepărtarea DDR.

Primul strat are *funcţie de penetrare*, motiv pentru care nu se usucă, aşteptând 30 secunde înainte de fotopolimerizare. *Al doilea strat* are *funcţie de sigilare*, el putând fi uscat pentru evaporarea solventului şi polimerizat imediat.

- aplicarea unui singur strat slăbeşte rezistenţa adeziunii la multe sisteme adezive. Totuşi, decisiv este timpul de aplicare al primerului, care să permită impregnarea dentinei pe o adâncime corespunzătoare şi mai puţin numărul de straturi aplicate.

Reguli de aplicare a primerilor autogravanţi:

- crearea de asperităţi cu freza pe marginile de smalţ ale cavităţii;
- aplicarea suficient de lungă a primerului (cel puţin 30 de secunde);
- frecarea permanentă a smalţului cu primer proaspăt.

Primii primeri autogravanţi s-au folosit în practică o dată cu apariţia unei noi clase de materiale de obturaţie adezive, *compomerii*, generaţi prin adaosul de grupări acide carboxilice la lanţul principal al monomerului răşinilor convenţionale.

În fond compomerii sunt răşini compozite modificate prin adaosul de poliacizi, deşi s-a dorit să preia cât mai multe calităţi de la cimenturile cu ionomeri de sticlă.

Primerii autogravanţi ai compomerilor au o slabă activitate acidă, motiv pentru care nu reuşesc să graveze în smalţ retenţii suficient de puternice, iar dentina o demineralizează pe o adâncime de numai 0,2 µm.

Deteriorarea adeziunii poate apare clinic destul de repede, după maximum 6 luni, manifestându-se prin colorarea marginilor obturaţiei sau carii secundare marginale.

Ca o măsură practică de ameliorare a eficienţei primerilor autogravanţi, desprinsă din studierea comportamentului clinic în timp al compomerilor, precum şi ca o alternativă a regulilor de utilizare, se poate apela la o gravare acidă convenţională care să preceadă aplicarea primerului autogravant.

Regulile generale ale unei hibridizări optime:

1 - utilizarea preferenţială a gravării globale cu ac. fosforic 30-40% timp de 15 secunde; numai dentina transparentă (scleroasă) necesită timpi mai lungi.

2 - utilizarea preferenţială a tehnicilor adezive care îndepărtează DDR în 3 etape distincte;

3 - aplicarea primerului prin frecare minimum 15 secunde;

4 - sistemele adezive cu primeri apoşi sunt mult mai operante şi mai stabile, putând fi aplicate la fel de eficient atât pe dentină umedă cât şi pe dentină uscată moderat;

5 - sistemele adezive de primeri cu acetonă sunt eficiente doar pe dentina umedă (însă nu excesiv);

6 - eficienţa primerilor autogravanţi pe marginile de smalţ ale cavităţii depinde de asperizarea lor prealabilă prin frezaj ca şi de frecarea energică minimum 30 secunde cu soluţie cât mai des împrospătată;

7 - aplicarea repetată pe dentină a combinaţiei primer/adeziv la sistemele monocomponente;

8 - aplicarea răşinii adezive, preferabil cu umplutură, într-un strat suficient de gros;

9 - utilizarea sistemele adezive cu mecanism dublu de priză (atât auto cât şi fotopolimerizabil) în situaţiile clinice care impun o amortizare mai eficientă a tensiunilor mecanice;

10 - polimerizarea separată a răşinii adezive înaintea obturaţiei coronare din compozit.

CAPITOLUL XV

RESTAURAREA CORONARĂ (TRATAMENTUL ORTOPEDIC AL CARIEI DENTARE)

Suprimarea procesului carios se realizează prin exereza tuturor ţesuturilor alterate şi implicit a microorganismelor patogene, rezultând o soluţie de continuitate la nivelul ţesuturilor dure.

Ultima fază a tratamentului cariei simple urmăreşte refacerea lipsei de substanţă de la nivelul ţesuturilor dure dentare cu ajutorul unui material heterogen, o microproteza care în termeni tehnici poartă numele de *obturaţie*.

Obturaţia–are rolul de a reface morfologia dintelui şi a restabili funcţiile pierdute, în primul rând ale celor masticatorii şi fizionomice. Această dublă menire se exprimă în formula de "refacere morfofuncţională". Prin prezenţa ei, obturaţia trebuie să nu împiedice progresiunea leziunii carioase în ţesuturile sănătoase învecinate. În final tratamentul ortopedic al cariei simple dentare are atât un rol curativ-restaurator cât şi unul profilactic.

Materialul de obturaţie fiind inserat într-un ţesut care este sediul schimbărilor metabolice, biocompatibilitatea cu pulpa este un imperativ absolut. Criteriile de alegere ale materialelor de obturaţie se situează în domeniul biologic, mecanic şi estetic.

Sub aceste aspecte, materialele de obturaţie ar trebui să aibă următoarele proprietăţi:

fizice:

- să fie rezistente;
- să aibă un coeficient de contractie sau dilatare aproape nul la temperaturile cuprinse între 0-50°;
- să fie cât mai plastic la introducerea în cavitate, dar să se întărească şi să devină cât mai rezistente după aceea;
- să poată fi adaptate cu uşurinţă;
- să fie rău conducătoare de căldură;
- să fie impermeabile la salivă şi microbi.

chimice:

- să fie stabile din punct de vedere chimic în mediul bucal;
- să fie nealterabile în contact cu alimente, salivă, microbi, medicamente sau produse biologice ce se elimină la nivelul mucoasei bucale;
- să aibă un oarecare potenţial antiseptic.

biologice:

- să fie tolerate de ţesuturile odontale;
- să nu lezeze pulpa dintelui şi nici parodonţiul marginal;

- să nu fie nocive pentru organism;
- să aibă o acţiune protectoare contra recidivelor de carie.

fizionomice:

- să aibă culoarea şi transluciditatea cât mai apropiată de a dinţilor pe care-i restabilesc.

Până în prezent nu s-a descoperit un material ideal de obturaţie care să îndeplinească aceste condiţii. De aceea, după poziţia dintelui în arcadă vom prefera materialele fizonomice, dar mai puţin rezistente la dinţii frontali, iar pentru obturarea dinţilor laterali vom prefera materialele metalice nefizionomice, dar mult mai rezistente.

15.1 CLASIFICAREA MATERIALELOR DE OBTURAŢIE

Clasificare după starea de agregare:

A. materiale plastice – care se introduc în cavitate sub formă moale, întărirea făcându-se ulterior.

B. materiale neplastice – incrustaţiile care se introduc în cavitate sub formă solidă sunt confecţionate în laborator şi menţinute în cavitate prin cimentare.

Materialele plastice după *timpul de menţinere* în cavitate se împart în:

1) *Materiale de obturaţie provizorie* – care se folosesc pentru un timp limitat în obturarea cavităţilor. Din această categorie fac parte: gutaperca, zinc-oxid-eugenolul, plastobturul, cimentul fosfat de zinc, cimentul sulfat de zinc, cimentul Fonco, cimenturile policarboxilate.

2) *Materialele de obturaţie de durată* (definitive) utilizate în scopul obturării definitive a cavităţilor.

După modul cum aderă la pereţii cavităţii, aceste materiale se împart în:

aderente – din care fac parte materialele compozite şi cementurile ionomer de sticlă.

neaderente – din care fac parte: cimenturile silicate, cimenturile silico-fosfatice, amalgamele, aurul coeziv.

Din punct de vedere *fizionomic*, materialele de obturaţie de durată se împart în:

fizionomice: cimenturile silicat, materialele compozite, CIS;

semifizionomice: cimenturile silicofosfat;

nefizionomice: amalgamele, aurul coeziv.

15.2 MATERIALELE PENTRU OBTURAŢIILE CORONARE PROVIZORII

Aceste materiale sunt utilizate pentru refacerea temporară a coroanei dentare, cu scopul protejării fie a plăgii dentinare, fie a diferitelor pansamente medicamentoase.

Ele trebuie să îndeplinească o serie de condiţii:

- să se aplice, să se modeleze şi îndepărteze cu uşurinţă;
- să fie ieftine, întrucât prin folosirea curentă se consumă în general cantităţi mari;

- să se poată conserva timp îndelungat în cabinet;
- să prezinte o aderenţă relativă şi să asigure o închidere cât mai etanşă a cavităţii;
- să aibă un timp de priză comvenabil (5-20 min);
- să reziste bine la acţiunea forţelor masticatorii fără să fie influenţate de acţiunea solubilizantă a salivei;
- prin compoziţia lor să nu fie nocive pentru pulpă, parodonţiu marginal sau întregul organism;
- să nu intre în combinaţie chimică cu medicamentele pe care le protejează;
- să fie bine izolatoare termice şi electrice;
- să aibă o acţiune stimulatoare asupra pulpei dentare;
- să prezinte un gust agreabil şi să nu coloreze dintele.

Dacă analizăm materialele pentru obturaţiile provizorii prin prisma dezideratelor enunţate, putem constata că nici unul din ele nu îndeplineşte în totalitate aceste condiţii, de aceea în practică folosirea lor se face selectiv, în raport cu situaţiile clinice întâlnite.

15.2.1 Gutaperca

Este un material termoplastic cu o largă utilizare în stomatologie. Se prepară din latexul arborelui Isonondra Gutta care creşte în Sumatra şi celelalte insule ale arhipelagului Oriental din Pacific, în amestec în proporţii diferite de oxid de zinc.

Proporţia de ZnO este aceea care comferă preparatului duritate şi un punct de ramolire diferit, astfel:

- o parte gutta + 4 parţi ZnO se ramoleşte la 94°C şi are o duritate mică;
- o parte gutta + 7 parţi ZnO se ramoleşte la 95-100° şi are o duritate mijlocie;
- o parte gutta + 10 parţi ZnO se ramoleşte (temperatura de plastifiere) între 100-105° şi are duritatea cea mai mare.

Pentru a deosebi cele trei tipuri de gutapercă, la compoziţia lor se adaugă diverse substanţe colorante (roz, galben, negru, alb).

Gutaperca se prezintă sub formă de bastonaşe pentru obturaţia coronară şi sub formă de conuri pentru obturaţia mixtă a canalelor radiculare. Batonul de gutapercă se încălzeşte la flacără, fără a veni în contact cu ea, până devine plastică.

Cu ajutorul spatulei bucale se secţionează partea plastică şi se transportă în cavitatea izolată şi uscată. Modelarea şi adaptarea se face cu spatula şi fuloarele în asociere cu cloroform.

Calităţi şi defecte

- nu conduce căldura şi electricitatea;
- uşor de aplicat şi îndepărtat;
- duritate relativa şi transmite presiunile fiind uşor elastică;
- nu aderă la pereţii cavităţii, iar prin răcire suferă un proces de contracţie necesitând cavităţi retentive, iar închiderea marginală masa de durit permiţând infiltraţia;
- este insolubilă în mediul bucal însă acidul lactic poată să o descompună în straturile superficiale;

- în cavităţile bucale cu igienă defectuoasă prin degajarea de hidrogen sulfurat din procesele de putrefacţie suferă un fenomen de vulcanizare şi devine casantă;
- aplicându-se în cavitate în stare caldă (punctul de ramolire mare 94-105°), poate să lezeze termic pulpa dentară;
- culoarea neadecvată.

Indicaţii

- pentru obturarea provizorie a cavităţilor gata preparate, degresate şi bine uscate cu condiţia că să fie retentive;
- pentru obturarea în exces în cazul cavităţilor de colet pentru îndepărtarea gingiei hiperplazice, deoarece gutaperca nu este iritantă pentru ţesuturile moi;
- pentru izolarea bonturilor dentare aplicată într-o capă de celuloid, metalică sau în inel de cupru, deoarece este un material foarte bun izolator termic;
- închiderea canalelor rădăcinilor pregătite în vederea confecţionării unui dizpozitiv corono-radicular pentru că nu aderă la pereţi;
- pentru fixarea temporară a lucrărilor protetice, deoarece protejează bontul datorită calităţilor sale izolante şi permite îndepărtarea cu uşurinţă;
- pentru obturaţia mixtă a canalelor radiculare în vederea realizării unei obturaţii radiculare tridimensionale, şi pentru a permite permeabilizarea lor în cazuri de necesitate.

Contraindicaţii

- nu se recomandă pentru acoperirea pansamentelor calmante în pulpite, din cauza elasticităţii, care permite transmiterea presiunilor masticatorii spre pulpă, generând dureri la masticaţie şi în plus căldura produce durere;
- datorită elasticităţii şi insuficientei aderenţe nu se recomandă la acoperirea pansamentelor aresenicale (la pacienţii alergici la anestezic), pentru că permite difuzarea toxicului în ţesuturile moi învecinate provocând necroze arsenicale;
- nu se recomandă în cavităţile insuficient retentive.

15.2.2 Eugenolatul de zinc – EOZ (cimentul Zinc Oxid Eugenol - ZOE)

Este cel mai întrebuinţat material de obturaţie provizorie. Se compune din oxid de zinc care se obţine industrial, sub forma unei pulberi albe, prin arderea zincului metalic.

Este insolubil în apă, dar se dizolvă uşor în acizi şi baze. În afară de domeniul nostru ZnO sub numele de alb de zinc este pigmentul cel mai utilizat în vopselele de ulei având marele avantaj de a nu se înegri în prezenţa hidrogenului sulfurat.

Eugenolul – $C_{10}H_{12}O_2$ este un derivat al fenolului şi un constituent esenţial al uleiului de cuişoare (70-90%) şi al uleiului de garoafe (96%) care conţine un eugenol mai pur, mai histofil.

Eugenolul este un lichid incolor, insolubil în apă, solubil în alcool, eter şi cloroform. Are un miros aromatic şi este uşor uleios. În contact cu aerul capătă o culoare galben deschis.

Cimentul ZOE se prepară prin malaxare pe o plăcuţă de sticlă mată cu o spatulă metalică inoxidabilă a celor două substanţe până se ajunge la consistenţa dorită: chitoasă, moale sau smântântoasă în raport cu cerinţele terapeutice. Întărirea cementului se face lent şi în prezenţa umidităţii.

Caracteristici clinice

- are o acţiune antiseptică, bactericidă;
- are acţiune biostimulatoare, neodentinogenetică datorită acţiunii slabe iritante;
- rău conducător de căldură şi electricitate;
- este aderent la pereţii cavităţii asigurând o închidere etanşă;
- se aplică uşor în cavitate;
- se îndepărtează greu de pe pereţii cavităţilor;
- după aplicare se întăreşte în mediul umed după cca 20-30 min;
- este impermeabil faţă de acizi;
- are o rezistenţă limitată în mediul bucal (4-6 săptămâni);
- datorită aderenţei bune la pereţii cavităţii, îndepărtarea lui poate să-i deterioreze;
- este iritant pentru parodonţiul marginal de înveliş, fapt pentru care cimentul în exces se îndepărtează degajându-se parodonţiul;
- culoarea lasă de dorit;
- are un gust iute şi miros puternic aromat;
- datorită prizei lente se impune temporizarea obturaţiilor definitive.

Contraindicaţii

- ca obturaţie de bază în cavităţile ce urmează a fi obturate cu materiale compozite, deoarece eugenolul inhibă reacţia de polimerizare a răşinii şi alterează calităţile fizico-chimice ale materialelor. Se poate folosi sub aceste materiale, dacă cavitatea permite acoperirea lui cu un ciment de tipul cimentului fostat de zinc;
- acoperirea pansamentelor arsenicale în cavităţile situate în vecinătatea parodonţiului marginal;
- obturarea provizorie a cavităţilor care au rapoarte întinse cu parodonţiul marginal.

Cimentul ZOE având o rezistenţă scăzută în mediul bucal şi o priză lentă – s-a căutat fortifierea lui fie cu polistiren, fie cu EBA (Acid Etoxi Benzoic) care păstrează calităţile iniţiale de priză, măreşte rezistenţa (exemplu IRM) şi reduce timpul.

15.2.3 Cimentul Oxifosfat de Zinc (FOZ)

Acest ciment are o largă utilizare în stomatologie. Se prepară din două substanţe: o pulbere şi un lichid, prin malaxare pe o plăcuţă de sticlă mată, cu o spatulă de oţel inoxidabil până la consistenţa dorită.

Pulberea este constituită din:

oxid de zinc ... 75-92% anhidru
oxid de magneziu ... 7-15%
oxid de Na şi Al ... 1-9%

La care se adaugă oxid de Si şi Ca. Spre a da cimentului diverse nuanţe se adaugă oxizi metalici.

Pulberea se păstrează în flacoane bine închise, deoarece este higroscopică şi în contact cu CO_2 din atmosferă se carbonatează. În acest caz, la spatulare, o pulbere carbonatată degajă bule de CO_2, iar cimentul rezultat este grunjos, sfărâmicios.

Pulberea mai conţine diverse adausuri care influenţează timpul de priză, duritatea şi adezivitatea cimentului.

Lichidul este o soluţie incoloră, siropoasă, limpede de acid fosforic 50% (în cea mai mare parte acid ortophosphoric cu mici adausuri de acid meta şi paraphosphoric). Se mai adiţionează mici cantităţi de săruri de Al, Zn şi Bi cu rol de a neutraliza acidul phosphoric şi totodată de a prelungii reacţia de priză (timpul de priză) care are un rol important în păstrarea calităţilor cimentului, deoarece o reacţie rapidă împiedică adăugarea unei cantităţi suficiente de pulbere şi în final se produce o masă poroasă cu rezistenţă scăzută.

Lichidul fiind higroscopic, se va păstra în flacoane închise ermetic prevăzute cu pipetă, altfel prin schimbarea raporturilor cantităţilor între lichid şi pulbere datorită acestui fenomen vor fi influenţate şi calităţile de rezistenţă ale cimentului. In momentul când în masa lichidului apar precipitate ca rezultat al formării unor fosfaţi metalici, înseamnă că produsul a expirat şi trebuie înlocuit.

Acest ciment se găseşte în comerţ ambalat în cutii care conţin 1 flacon cu pulbere + dozator pe care este scrisă culoarea şi timpul de priză (normal = 8-10 min, rapid= 4 min) şi un flacon cu lichid prevăzut cu pipetă, incolor, siropos şi limpede.

Modul de preparare: proporţiile necesare de pulbere şi lichid se pun pe plăcuţă numai în momentul preparării. Viteza de reacţie a prizei este influenţată de temperatura ambiantă: în sezonul cald reacţia este mai rapidă, de aceea se recomandă răcirea plăcuţei de sticlă.

Tehnica de manipulare, de asemenea, infuenţează priza. Adăugând rapid pulberea lichidului până la consistenţa dorită, se obţine o întărire rapidă însoţită de o degajare de căldură şi o calitate inferioară a produsului.

Operarea corectă a cimentului impune ca pulberea să fie împărţită în două jumătăţi, iar jumătatea a doua se împarte în 3 părţi. Se amestecă cu lichidul întâi prima jumătate, până se obţine o pastă omogenă la care se adaugă progresiv câte o grămăjoară, până la obţinerea cementului de consistenţă dorită.

Prepararea cimentului trebuie să dureze 60-90 sec. Adăugarea de lichid la pastă nu este permisă. Pulberea şi lichidul se vor pune pe placa de sticlă numai în mometul întrebuinţării, iar prepararea se începe numai în momentul în care cavitatea este izolată şi uscată. Flacoanele se vor închide imediat după ce s-au întrebuinţat.

*Consistenţa dorită a cimentului se obţine nu prin priză, ci prin adăugarea de pulbere.*Pentru obturaţia de bază cimentul are consistenţa chitului (plastelinei). Transportul de pe placă în cavitate se face cu ajutorul spatulei bucale. Condensarea cimentului în cavitate se face cu ajutorul fuloarelor netede tronconice, trecute în prealabil prin pulbere pentru a nu adera cementul de fuloar. Cimentul nu se aplică peste smalţ, iar excesul se îndepărtează.

Se va avea grijă ca materialul de obturaţie de bază să fie aplicat numai pe peretele pulpar şi parapulpar, fără a modifica forma cavităţii sau elementele de retenţie.

Reacţia de priză a cimentului este o reacţie de neutralizare între o bază (pulberea) şi un acid (lichidul), cu formarea de săruri fosfatice hidratate. $ZnO + H_3PO_4 + H_2O = ZnHPO_4 + 2H_2O$). Reacţia se produce cu degajare de căldură.

Caracteristici clinice

- are o bună aderenţă la suprafaţa dentinei;
- este rău conducător de căldură şi electricitate;
- are o rezistenţă la compresiune asemănătoare cu a dentinei;
- are o rezistenţă la uzură relativă;
- se solubilizează repede în cavitatea bucală în contact cu conţinutul acesteia;
- după întărire prezintă un oarecare grad de porozitate;
- culoarea lasă de dorit, transluciditatea lipseşte;
- obturaţie de bază sub toate tipurile de restaurări de durată;
- cimentarea lucrărilor protetice, inele ortodontice, incrustaţii etc.

Contraindicaţii

- în cavităţile de tip C şi D (fără un liner sau bază intermediară);
- acoperirea pastelor ce conţin hidroxid de calciu deoarece le neutralizeaza potenţialul alcalin, conform reacţiei: $2H_3PO_4 + 3Ca(OH)_2 = Ca_3(PO_4)_2 + 6H_2O$.

15.2.4 Cimenturile Policarboxilate (policarbonate)

Au fost introduse în practica stomatologică de către Swith, în anul 1968. Se prezintă sub formă de praf şi lichid. Praful este format din oxid de zinc modificat, oxid de magneziu, fluoruri şi diverşi aditivi inerţi. Lichidul este soluţia apoasă a unui acid poliacrilic.

Cele două componente se amestecă în proporţie de 1/2 sau 2/1. Acest ciment are o adezivitate remarcabilă la dentină şi smalţ şi reduce cazurile de carie secundară. Această adezivitate este explicată prin faptul că acidul poliacrilic chelatează ionii de calciu ai ţesuturilor dentare, formându-se astfel o puternică legătură chimică.

Rezistenţa este asemănătoare cu a cimentului zinc fosfat, dar este nenociv pentru pulpă. De aceea poate fi considerat materialul de protecţie care se indică în toate cavităţile şi sub toate obturaţiile definitive.

Se limitează indicarea lui în cavităţile profunde când dorim stimularea capacităţii de neodentinogeneză a pulpei. De asemenea este indicat pentru cimentarea lucrărilor protetice conjuncte.

15.3 MATERIALE PENTRU OBTURAŢIILE CORONARE DE DURATĂ

15.3.1 Cimenturile silicat

Modul de prezentare: ambalaj specific fabricantului, în care se găsesc două flacoane: unul cu pulbere + dozatorul şi un flacon cu lichid şi pipetă sau picurator. Pe cutie ca şi pe flaconul cu pulbere este scrisă culoarea sau un număr ce corespunde unei

anumite nuanţe. Silicatele se prezintă într-o gamă variată de culori în nuanţe de alb, alb-gălbui, roşcat, alb-gri etc.

Alegerea culorii se face cu ajutorul unei chei de culori. Însă se găsesc la unele silicate şi tabele ajutătoare la prepararea culorilor dorite din amestecul nuanţelor etalon.

Pulberea conţine: silicat de aluminiu, silicat de calciu, oxid de aluminiu cca 56%, oxid de siliciu cca 20-30%, oxid de calciu cca 5-15%. Pulberea are un pH uşor alcalin.

Ca substanţe secundare mai conţine: fluoruri de sodiu 15%, fluoruri de calciu, oxid de magneziu, carbonat de sodiu, silicat de beriliu care sunt substanţe colorante sub formă de oxizi metalici.

Din toate aceste substanţe ce intră în compoziţia pulberii silicatului unele îi asigură plasticitatea, altele rezistenţa, altele transluciditatea, altele gama variată de culori.

Toate aceste substanţe se topesc împreună la temperaturi înalte, apoi produsul rezultat este măcinat, apoi cernut şi ambalat în flacoane închise ermetic.

Lichidul: este o soluţie siropoasă, incoloră, clară de acid orto şi pirofosforic mai disociaţi prin adaos de cca 10% apă. Mai conţine în diferite proporţii cantităţi de: oxid de Al, Ca, Mg, Zn destinaţi să producă o neutralizare parţială.

În momentul malaxării pulberii cu lichidul are loc o reacţie chimică foarte complexă între baza/pulbere reprezentată de silicatul de Al şi H_3PO_4 al lichidului, ajungându-se la formarea unui gel care prin întărire devine stabil sub forma unui compus care include: particulele solide nemodificate chimic şi nedizolvate, moleculele de apă, substanţe colorante şi excesul de acid care nu s-a combinat.

Reacţia chimică practic se produce între silicatul de Al şi H_3PO_4, după cum urmează: $Si_2O_7Al_2 + 2H_3PO_4 = 2Al(PO)_4 + SiO_2 + 3H_2O$

Dacă se respectă indicaţiile fabricii producătoare în tehnica de preparare, aceste obturaţii au o rezistenţă crescută, menţinându-se în cavitatea bucală 5-6 ani sau chiar mai mult. La pacienţii cu igienă buco-dentară dificilă şi cu un pH acid, obturaţiile din silicat nu rezistă mai mult de 2-3 ani necesitând refacerea lor.

Obturaţiile de silicat fiind neaderente, necesită cavităţi retentive. De asemenea sunt toxice pulpare şi impun în mod obligatoriu izolarea prin obturaţie de bază din ZOE, FOZ, $Ca(OH)_2$, policarboxilat.

Caracteristici clinice

- sunt de trei ori mai dure decât cementul zinc fosforic;
- nu sunt aderente la pereţii cavităţii necesitând cavităţi retentive;
- suferă un proces de contracţie în timpul prizei primare şi din această cauză va trebui exercitată o presiune prin intermediul unei benzi de celuloid pentru a compensa acest defect;
- cu timpul se degradează în cavitatea bucală;
- sunt substanţe fizionomice prin culoarea foarte apropiată de cea a dintelui şi prezintă transluciditate;
- sunt toxice pentru pulpă dacă se aplică direct în cavitate – de aceea se impune obturaţia de bază;
- timpul de priză variază între 2-6 min (priza primară sau procesul de gelificare).

Tehnica de preparare: după ce cavitatea a fost preparată, izolată şi obturaţia de bază aplicată, o matrice din celuloid va fi introdusă dincolo de peretele gingival al

cavităţii pentru a realiza o închidere la acest nivel. Din acest moment se poate începe prepararea cimentului silicat.

Se prepară pe o plăcuţă de sticlă groasă de cel puţin 1 cm, care menţine temperatura constantă, cu suprafaţa netedă, uşor de curăţit de impurităţi, care ar reduce din calităţile fizionomice ale silicatului. Temperatura optimă pentru prepararea silicatului este 18-20° pentru că acesta nu influenţează timpul de priză al silicatului şi deci nu-i modifică calităţile.

De aceea se recomandă ca aceste obturaţii în sezonul călduros să se facă dimineaţa sau pe o plăcuţă răcită, care nu se va ţine în mână. O preparare a cimentului la rece permite înglobarea unei cantităţi mai mari de pulbere ceea ce oferă o rezistenţă şi calităţi estetice sporite restauraţiei.

Pe plăcuţă se pipetează 2-3 picături, după mărimea cavităţii şi la distanţă o cantitate dozată de pulbere. După aceea flacoanele se închid imediat pentru a împiedica hidratarea lichidului, fenomen ce ar duce la modificarea concentraţiei de acid fosforic precum şi hidratarea şi carbonatarea pulberii cu modificarea calităţilor produsului.

Malaxarea pulberii cu lichidul se face cu o spatulă de os, agat, imitaţie de agat, plastic, care în contact cu amestecul nu se oxidează şi nu alterează culoarea.

Cantitatea totală de pulbere se împarte în 1/2 jumătăţi. Jumătatea a doua la rândul ei se împarte în 3 părţi. Se amestecă întâi prima jumătate, iar apoi se înglobează pe rând câte o grămăjoară până obţinem o pastă omogenă de consistenţa chitului care şi-a pierdut luciul de suprafaţă.

Dacă în acest moment se apasă spatula pe plăcuţă şi o retragem la început, masa trebuie să urmeze spatula pe o porţiune de cca 1 cm şi apoi să se rupă brusc. Timpul de spatulare să nu depăşească 30 sec – 1 min.

Transportul de pe plăcuţă în cavitate se face cu spatula bucală şi se condenseză cu fuloare globulare adecvate, prima dată în unghiurile de retenţie, apoi se umple întreaga cavitate cu pastă în uşor exces care se modelează cu spatula. Se aplică matricea intim la suprafaţa dintelui exercitând o uşoară presiune continuă şi constantă pe tot timpul prizei primare, anulându-se coeficientul de contracţie al obturaţiei şi totodată rezultând o masă mai compactă şi mai rezistentă.

Matricea menţinută fie cu pensa Howe, fie cu ajutorul degetelor de la mâna stângă (indicele şi policele), iar cu mâna dreaptă, cu ajutorul spatulei modelăm obturaţia prin intermediul matricei, cât mai este plastică.

Momentul întăririi silicatului se apreciază cu ajutorul unui martor din silicat plasat pe fruntea pacientului sau în mână pentru a avea aceeaşi temperatură de priză ca şi obturaţia.

După îndepărtarea matricei de celuloid, imediat se acoperă obturaţia cu un izolator de tipul: ceară, parafină sau lacuri pentru 24 h pe toată durata prizei primare, pentru a împiedica hidratarea obturaţiei pe timpul prizei primare.

După 20 min se controlează ocluzia şi se îndepărtează eventualul surplus la adăpost de salivă, cu ajutorul pietrelor diamantate uşor vaselinate – ulterior aceste zone fiind din nou acoperite cu lacuri.

Priza silicatului se face progresiv: după 10 min – 40%, după 60 min – 60%, după 24h – 80% , după cca 3 săptămâni 100%, când de fapt silicatul are culoarea dorită. Finisarea şi lustruirea se face după câteva zile.

Nerespectând aceste reguli de preparare ale silicatului pot apărea următoarele defecte şi accidente ale obturaţiei valabile dealtfel şi pentru toate celelalte obturaţii fizionomice:

- colorarea inestetică sau pete cretoase datorită unor instrumentar deteriorat sau murdar, plăcuţă umedă sau murdară, secreţia pungilor sau umectarea obturaţiei cu salivă în timpul prizei pimare. Colorarea cretoasă se poate datora şi unei cantităţi prea mari de pulbere. Colorarea inestetică se mai poate datora şi unor resturi de dentină alterată , sânge sau salivă din cavitate;
- colorarea marginilor cavităţii în galben mat datorită urmelor de ciment zinc-fosfat sau datorită exerezei incomplete a dentinei cariate, sau spălării insuficiente a cavităţii sau a retragerii premature a matricei;
- durata insuficientă a obturaţiei se datoreşte prezenţei umidităţii în timpul spatulării sau inserării în cavitate, incorporării unei cantităţi prea mari de pulbere sau a utilizării unui ciment expirat, alterat;
- fisurarea sau fractura obturaţiei:
. o adaptare incorectă în ocluzie a obturaţiei;
. o cavitate incorect preparată;
. uscarea obturaţiei cu aer cald pentru a accelera priza;
. incorporarea unei cantităţi de pulbere prea mari sau prea mici.

15.3.2 Cimenturile de silicat cu fibră de sticlă

Cunoscute sub denumirea comercială de: Fibroglas, Achatit.

Adăugarea fibrelor de sticlă la compoziţia silicatelor s-a facut în scopul ameliorării proprietăţilor fizico-chimice şi a celor de rezistenţă, deziderate atinse într-o proporţie foarte mică din cauza dimensiunilor reduse ale fibrei de sticlă.

În schimb, aceste silicate prezintă o trasluciditate foarte bună apropiată de a ţesuturilor dure dentare şi sunt mai puţin solubile în mediul bucal.

15.3.3 Cimenturile ionomeri de sticlă

Au fost puse la punct de Wilson şi Mac Lean, după 1975. Se prezintă sub formă de pulbere, într-un flacon şi lichid în alt flacon, iar cimentul ia naştere în momentul combinării celor două componente.

Cimenturile ionomere de sticlă sunt bazate pe reacţia de polimerizare dintre ionii de SiO_2 liberi (pulbere) şi soluţiile apoase de homopolimeri şi copolimeri de acid acrilic (lichidul). Se numesc de sticlă, deoarece opus materialelor compozite, fracţiunea liantă organică se formează în timpul malaxării cimentului.

Pulberea şi lichidul care sunt malaxate împreună formează o pastă care se întăreşte rapid şi devine o masă solidă legată printr-un polysel gelatinos. Acestea sunt

legăturile solide intermoleculare, iar în această fază sistemul de ionomer riscă de a fi deteriorat de către apă.

Caracteristici

În ultimii ani s-a pus la punct o nouă metodă pentru restaurarea eroziunolor fără a prepara o cavitate, şi acesta implică utilizarea cementurilor ionomer de sticlă. În acestă metodă adeziunea materialului la structurile dentare (smalţ, dentină sau cement) se realizează pe cale chimică.

Acest tip de ciment se bazează pe acidul poliacrilic. Din cauza calităţilor biologice şi potenţialului de aderare la Ca din dinţi, CIS este folosit în primul rând ca material restaurativ pentru tratarea zonelor erodate şi ca agent de sigilare. Se poate folosi de asemenea ca material de bază chiar dacă este foarte sensibil la apă, fapt ce necesită un câmp bine uscat.

CIS este o extensie a cimentului policarboxilat de zinc. Lichidul este un acid poliacrilic cu aditivi de alţi câţiva acizi (exp: itaconic) care-i îmbunătăţesc proprietăţile. Astfel acidul are potenţialul de a chelata anumiţi ioni din structurile dentare şi în mod particular calciul. Această legatură primară chimică, favorizează restauraţiei de ciment, aderearea la dinte. Acest lichid, în mod particular, este histofil pentru ţesuturi.

Pulberea este un alumino-silicat şi ca şi cimentul de silicat manifestă o eliberare de fluor tipică acestor materiale şi este posibil să ofere oarecare rezistenţă la carie.

În concluzie acest sistem bazic are un potenţial de aderare la structurile dentare, este biologic şi din cauza conţinutului de F posedă caracteristici anti-cariogenice.

În mod obişnuit se prezintă sub formă de pudră şi lichid. Însă în alte cazuri fabricantul a uscat şi congelat acidul şi l-a plasat în pulbere. Malaxarea este efectuată cu apă distilată, însă reacţia finală este aceeaşi. Malaxarea se poate face fie pe hârtie parafinată, fie pe o plăcuţă de sticlă. Se va folosi o spatulă, fie de plastic, fie de agat în locul celei de metal pentru a reduce posibilitatea contaminării amestecului de la abrazia metalului.

Abilitatea CIS de a se lega chimic atât de smalţ cât şi de dentină fără un liner-intermediar îl face unic printre materialele de restaurare. Această caracteristică permite folosirea de cavităţi preparate maxim conservativ sau elimină în întregime necesitatea preparării. Legarea cimenturilor de structurile dentare au ca rezultat o importantă reducere a infiltraţiilor de la marginea cavităţilor.

Valoarea unor astfel de abordări conservative, folosind CIS este foarte bine documentată pentru deficienţele anatomice cevicale ca rezultat al abraziei sau eroziunii – unde nu se impune îndepărtarea ţesuturilor dentare.

Una din cele mai semnificative proprietăţi ale CIS este aceea că realizează o legatură continuă între material şi structurile dentare iar prin conţinutul său în fluor – are pozibilitatea de elibereare permanentă. Aceste preparate furnizează un anumit grad de inhibiţie a cariei, care este folosit în tratarea cariilor pacienţilor de vârsta a 3-a la care predomină leziunile radiculare.

Biocompatibilitatea CIS este altă caracteristică recunoscutăde clinicieni. Studiile au arătat că CIS realizează un răspuns pulpar mediu sau similar cu cel din cimentul policarboxilat.

În cazul în care într-o cavitate este un strat de dentină mai mic decât 0,5 mm se impune un strat protector de $Ca(OH)_2$. Greutatea moleculară mare a acidului poliacrilic,

limitează abilitatea CIS de a penetrea în canaliculele dentinare şi să acţioneze ca un iritant pulpar.

CIS a demonstrat un grad redus de conductibilitate termică care este similară cu a dentinei, de aceea nu necesită lineri pentru protecţia termică. De asemenea coeficientul de expansiune termică este aproximativ egal cu cel al structurilor dentare. Aceste caracteristici formează un grad de stabilitate al legăturii materialului în cavitatea bucala.

Din cauză că CIS este un material care posedă particule de sticlă, este sensibil la umezează, atât în timpul inserţiei cât şi în pimele ore după aplicare. Tehnica de inserţie a materialului trebuie să asigure protecţia completă impotriva umezelii, care altfel ar prejudicia proprietăţile fizice şi estetice. Protecţia se asigură fie printr-un varnish, fie printr-un bonding. Fără această protecţie materialul devine sensibil la deshidratare care are ca rezultat, fisurare şi pierdere a translucidităţii.

Din cauză că CIS nu produce o reacţie cu particulele de sticlă, suprafaţa materialului va avea un anumit grad de rugozitate, care devine evident în caz de igienă bucală precară şi acumulare de placă cu crearea de acid. Oricum, restaurarea abraziilor cervicale şi a eroziunilor folosind CIS a arătat un efect benefic asupra sănătăţii gingivale în comparaţie cu ţestutul gingival al leziunilor dinţilor adiacenţi nerestauraţi.

Din cauza rezistenţei sale scăzute la uzură acest material nu va fi plasat în ariile care furnizează stopuri în ocluzie centrică, contacte interdentare sau funcţii incizale. De aceea, plasarea CIS se va limita la restaurarea cavităţilor de clasa a III-a şi a V-a unde rezistenţa la abrazie în consecinţă va fi limitată.

Aceste materiale au fost descrise că având culoarea potrivită a dinţilor, dar nesuferind comparaţie din acest punct de vedere cu compozitele. CIS este lipsit de abilitatea de a realiza o suprafaţă finisată similar cu a smaltului şi o transluciditate ca a compozitelor.

După o perioadă de timp, în cavitatea orală are loc o infiltrare a materialului, ce duce la creşterea opacităţii sale. În cazul în care dezideratul major este esteticul, CIS este mai puţin preferat în locul compozitelor.

- Opacitate: CIS sunt mai puţin estetice decât compozitele, dar transluciditatea lor a fost ameliorată printr-un joc de culori (tente).

- Adeziunea: CIS la dentină, smalţ, metale este ca cea a cimenturilor carboxilate, fapt ce le-a făcut apreciate la fixarea lucrărilor protetice conjunte şi obturarea cavităţilor de clasa a III-a şi a IV-a.

- Protecţia: CIS ca şi cele carboxilice se utilizează fără protecţie pulară cu excepţia cavităţilor de tip C şi D.

- Proprietăţi anticariogene: studiile efectuate au aratat că matricea CIS conţine în adausurile sale granule de fluorură de Ca. Acest ciment continuă să elibereze fluor şi după ultima priză.

- Duritatea de suprafaţă: rezistenţa la compresiune al acestui ciment este dublă faţă de cea a carboxilatului. Au o puternică rezistenţă la abraziune.

- Timpul de priză pentru tipul I: 4-7,5 min; pentru tipul II: 3-5 min, la 90% umiditate şi 37°. Conductibilitate termică slabă, expansiune termică slabă, proprietăţi hidrofile. Pe timp de 2 ani lichidul nu a prezentat nici o modificare a vâscozităţii.

- Au o rezistenţă bună la acizii slabi din cavitatea bucală.

- CIS nu se pot compara pe plan estetic cu compozitele.

- CIS în strat subţire prezintă ca şi compozitele o mică rezistenţă la ruptură iar slaba lor elasticitate obligă o utilizare în strat gros.

Indicaţii

- restaurarea leziunilor milolitice fără prepararea de cavităţi;
- sigilarea fosetelor şi fisurilor;
- restaurarea dinţilor temporari;
- restautarea cavităţilor de clasa a III-a şi a IV-a.

Contraindicaţii

- restaurarea cavităţilor de clasa a II-a şi a IV-a, când lipseşte o porţiune însemnată din unghiul incizal,
- fixarea elementelor protetice;
- în tratamentele ortodontice.

Prepararea cimentului ionomer de sticlă: Una din cauzele care duc cel mai adesea la eşecuri este aceea care se referă la raportul incorect între proporţia de pulbere şi lichid. Se vor respecta următoarele principii:

- raportul procentual între pulbere şi lichid 3/1;
- plăcile de sticlă folosite să fie refrigerate (reci), (se recomandă blocuri de hârtie cerate);
- lichidul nu se va conserva la frigider, deoarece se iscă fenomenul de gelificare;
- se vor utiliza spatule de agat, nylon sau material plastic;
- dintele pe care se operează va fi complet izolat de umiditate;
- decaparea se face timp de 30 sec cu o soluţie de acid citric 50%, fabricantul interzice folosirea acidului fosforic;
- după ce materialul a facut priză, se finisează de asemenea la adăpost de umiditate şi nu se usucă;
- după finisare obturaţia se acoperă cu un lac pentru a o proteja contra umidităţii până la priza completă;
- în cazul fixării elementelor protetice are avantajul că în primele 5 min se pot îndepărta cu uşurinţă; dacă este cazul, iar între 5-10 min este comparabil cu un ciment provizoriu. Se va avea grijă ca la nivelul coletului să se facă o protecţie contra umidităţii, cu un lac după inserţie, deoarece umiditatea de la acest nivel poate să altereze gelul şi să provoace diluţia cementului.

În concluzie, aceste cimenturi au un viitor sigur, datorită calităţii lor de a adera la dentină şi faptului că se pretează foarte bine la restaurarea eroziunilor de orice formă.

A nu se pierde din vedere: protecţia acestor cimenturi în timpul prizei este indispensabilă.

15.3.4 Amalgamele dentare

Amalgamele dentare sunt amestecuri ale mercurului cu aliaje metalice compuse din argint, staniu, cupru şi alte metale care întrunesc particularitatea de a putea fi introduse într-o cavitate şi modelate în stare plastică înainte de a se întări.

Reacţia dintre mercur şi aliaj, care se declanşează în urma mojarării manuale sau malaxării mecanice, se numeşte amalgamare. Produsul final este un material de obturaţie cu duritate remarcabilă, de culoare cenuşiu argintie.

Amalgamele convenţionale (sărace în cupru)

Se formează prin amestecul mercurului, metal lichid la temperatura camerei, cu un aliaj metalic sub formă de pulbere, ce conţine:

Argint	67-74% (minimum 65%)
Staniu	25-28% (maximum 29%)
Cupru	0-6% (maximum 6%)

Unele aliaje mai conţin şi mici cantităţi de:

Zinc	0-2% (maximum 2%)
Mercur	0-3% (maximum 3%)

Argintul şi staniul alcătuiesc un compus intermetalic, *faza gama* (având formula Ag_3Sn), care se amalgamează uşor cu mercurul.

Cuprul măreşte rezistenţa şi duritatea amalgamului.

Zincul, chiar dacă se găseşte în unele pulberi, nu contribuie la amalgamare.

Mercurul, ca şi zincul, prezent numai în unele aliaje, realizează procesul de *preamalgamare*, ceea ce accelerează formarea amalgamului în momentul mojarării pulberei de aliaj cu mercurul.

Pulberea poate fi formată fie din particule neregulate fine sau grosiere de până la 200 μm (pilitură), fie regulate (sferice) de până la 100 μm.

În amestecul obişnuit mercur/pulbere din care rezultă amalgamul dentar proporţia mercurului este de 45-50%. Mercurul trebuie să aibă o puritate deosebită, la care se ajunge prin triplă distilare.

Contaminarea sa, care apare frecvent în practică prin manevrarea necorespunzătoare, dar este uşor decelabilă din cauza aspectului opac pe care îl capătă, interferează nedorit atât reacţia de priză cât şi proprietăţile fizice finale.

Amalgamele non-gama 2 (bogate în cupru)

Se folosesc în prezent aproape în exclusivitate deoarece, prin eliminarea fazei gama-2 din compoziţia lor finală (prin *fază* se înţelege o regiune identificabilă cu o compoziţie distinctă), ating performanţe clinice superioare amalgamelor convenţionale.

Ele conţin aceleaşi metale ca şi pulberea amalgamelor convenţionale, cu deosebirea creşterii ponderii cuprului de la 10-30%, după cum urmează:

Argint	40-70%
Staniu	22-30%
Cupru	13-30%
Zinc	0-1%

Unele pot conţine şi paladiu sau indiu în cantităţi reduse pentru creşterea rezistenţei la compresiune şi minimalizarea coroziunii.

La amalgamele non gama-2 în amestecul mercur/pulbere proporţia mercurului este de numai 40-45%.

Amalgamele bogate în cupru sunt de două categorii:

a) cu *compoziţie uniformă*, având particulele de pulbere asemănătoare atât în compoziţie cât şi în formă (pilitură, sferice sau sferoidale).

b) cu *modificarea dispersiei*, alcătuite din pulbere mixtă, care conţine pilitură de amalgam convenţional reprezentând 2/3 din greutate (cupru sub 6%) combinată cu particule sferice din amestec eutectic de argint şi cupru, completând restul de 1/3 din greutate, în care cuprul ajunge până la 28-30%.

Compoziţia chimică a aliajului de argint este cea care îi imprimă amalgamului caracteristicile fizicomecanice, în timp ce forma particulelor pulberii de aliaj dictează modalitatea de manipulare (fulare) la obturarea cavităţii.

Amalgamarea

Este reacţia dintre aliajul de argint şi mercur care duce la formarea şi priza amalgamului de argint. Desfăşurarea sa are loc în mod diferit pentru cele două tipuri de amalgam.

a) la *amalgamele convenţionale* prin reacţia dintre compusul intermetalic Ag_3Sn (*faza gama*) şi mercur ia naştere un amalgam care conţine atât doi noi compuşi intermetalici, Ag2Hg3 (faza gama-1) şi Sn7-8Hg (faza gama-2) cât şi particule nereacţionate din faza gama.

faza γ + mercur = *faza* γ_1 + *faza* γ_2 + faza γ (nereacţionat)

Amalgamarea începe prin solubilizarea ionilor de argint şi staniu de la suprafaţa particulelor compusului intermetalic Ag_3Sn în mercur.

Faza gama-1 nou formată constituie matricea cristalină a amalgamului, atingând până la 40% din volumul acestuia. In final ea înglobează atât particulele nereacţionate ale fazei gama, care ocupă cea mai mare parte din restul volumului, cât şi mici zone alcătuite din faza gama-2.

Priza amalgamului are loc pe măsură ce se formează şi cristalizează fazele gama-1 şi gama-2.

b) la ***amalgamele non gama-2*** reacţia de amalgamare diferă atât faţă de cele convenţionale cât şi în funcţie de compoziţie, după cum urmează :

- la *amalgamele cu compoziţie uniformă* (Ag-Sn-Cu), prin reacţia compuşilor intermetalici Ag_3Sn (*faza gama)* şi Cu_3Sn (*faza epsilon)* cu mercurul ia naştere un amalgam alcătuit din Cu_6Sn_5 (*faza ita)* şi Ag_2Hg_3 (*faza gama-1*):

faza γ + faza ε + mercur = faza η + faza γ_1

Se evită astfel formarea fazei gama-2 care are o slabă rezistenţă mecanică şi este supusă unei coroziuni accentuate în mediul bucal.

- la *amalgamele cu modificarea dispersiei*, într-o primă etapă, din reacţia compusului intermetalic Ag_3Sn (*faza gama)* şi a amestecului eutectic Ag-Cu cu mercurul ia naştere un amalgam alcătuit din Ag_2Hg_3 (*faza gama-1*), $Sn_{7-8}Hg$ (*faza gama-2)* şi restul nereacţionat din faza gama şi amestecul eutectic.

faza γ + eutectic + mercur = faza γ_1 + faza γ_2 + faza γ (nereacţionat) + eutectic (nereacţionat)

In a doua etapă a amalgamării faza gama-2 intră în reacţie cu restul de amestec eutectic rezultând faza ita şi faza gama-1. In final şi la acest tip de amalgam se elimină faza gama-2.

faza γ_2 + eutectic = faza η + faza γ_1

Formarea compusului intermetalic Sn-Cu şi eliminarea fazei gama-2 conferă amalgamelor bogate în cupru atât caracteristici fizicomecanice cât si un comportament

clinic superioare amalgamelor convenţionale, motive care au contribuit treptat la înlocuirea acestora din urmă.

Avantajele amalgamelor

1. *Rezistenţă corespunzătoare la abraziune* deşi duritatea sa este de 3,5 ori mai mică decât a smalţului (100° Vickers). Fiind însă mai dur decât dentina (60° Vickers), când abraziunea atinge gradul II, obturaţia rămâne mai înaltă decât restul suprafeţei coronare, necesitând refacerea.

2. *Rezistenţa la compresiune (cca.350 MPa)* superioară atât smalţului (250 MPa) cât şi dentinei (280 MPa) conferă obturaţiei eficienţa în refacerea morfofuncţională a coroanei.

3. *Modulul de elasticitate (30 GPa)* intermediar faţă de smalţ (50 GPa) şi dentină (12 GPa) face din amalgam un înlocuitor destul de bun al ţesuturilor dure naturale ale dintelui.

Dezavantajele amalgamelor

1. *Variaţiile volumetrice de priză* - reciproc compensate în mod normal, conform Specificaţiei ANSI-ADA nr.1 nu ar trebui să depăşească 20 µm/cm după primele 24 ore.

În prima jumătate de oră are loc o mică contracţie. Ulterior aceasta se poate menţine (normal nu trebuie să depăşească 0,1%) dacă nu este suficient compensată de expansiunea de cristalizare, sau dimpotrivă se poate ajunge la o dilatare (normal nu trebuie să depăşească 0,2%), când expansiunea este excesivă.

Factorii care guvernează variaţiile volumetrice de priză ale amalgamului sunt:

- tipul de aliaj;
- mărimea şi forma particulelor de aliaj;
- presiunea de fulare în cavitate (cel mai important).

Variaţiile volumetrice de priză pot fi de două feluri:

- *contracţie*, generată de difuziunea excesivă a mercurului printre particulele de pulbere, care favorizează microinfiltraţia marginală.

Deşi cea mai mare parte a contracţiei este compensată prin expansiunea de cristalizare a fazei gama-1, la marginea cavităţii rămâne în final o mică dehiscenţă.

În cazul cavităţilor corect obturate, această dehiscenţă se sigilează complet cu timpul prin produşii de coroziune ai amalgamului generaţi de microinfiltraţia marginală la interfaţa obturaţiei cu pereţii cavităţii.

La obturaţiile incorect adaptate, supradimensionarea acestei dehiscenţe marginale nu mai permite sigilarea, instalându-se reacţii dureroase postoperatorii extrem de neplăcute care uneori necesită refacerea obturaţiei şi implicit a tratamentului plăgii dentinare.

Oricum, contracţia de priza atât a amalgamelor convenţionale (0,6 %) cât şi a celor non gama-2 (0,3%) este mult mai mică decât a compozitelor hibride (1,5-4 %) sau cu microumplutură (2-4 %).

La amalgamele moderne, reducerea cantităţii de mercur prin dimensiunea fină a particulelor de aliaj de argint, proporţia scăzută mercur/aliaj, viteza crescută de mojarare în amalgamator şi presiunea crescută de fulare conduce la o contracţie netă de priză, necompensată de dilatare, aşa cum se întâmplă de regulă la amalgamele convenţionale, care conţin mercur în cantitate superioară.

- *dilatare*, generată de cristalizare prin creşterea excesivă a fazelor gama-1 şi gama-2, stau la baza hipersensibilităţii post-terapeutice şi a obturaţiilor care devin debordante în timp la cavităţile cu contur complet (cl.I, cl.V).

O asemenea obturaţie debordantă poate fi doar consecinţa dilatării, cum este cazul celor nesolicitate funcţional (situate la colet sau în fosetele vestibulare ale molarilor), dar şi a deformării plastice, la cavităţile supuse presiunilor directe masticatorii.

Dilatarea în timp (tardivă) a obturaţiilor de amalgam nesolicitate funcţional este pusă pe seama conţinutului în zinc al unor aliaje de argint.

În contact cu umiditatea la fularea în cavitate (izolare şi uscare necorespunzătoare), zincul intră în reacţie cu apa şi eliberează hidrogen care declanşează o expansiune tardivă considerabilă a amalgamului.

$Zn + H_2O = ZnO + H_2$

O măsură practică de amendare a consecinţelor clinice cauzate de variaţiile volumetrice de priză constă în aplicarea unui lac dentar pe pereţii cavităţii înaintea fulării amalgamului. In cazul contracţiei, el va asigura sigilarea dehiscenţei marginale iar în cazul dilatării, fiind rezilient, va anihila parţial tensiunea dezvoltată.

2. ***Rezistenţa mecanică*** - depinde de:

- suportul oferit de ţesuturile dure dentare prin prepararea corectă a cavităţii (grosime suficientă a obturaţiei în zonele de solicitare ocluzală);
- raportul dintre faze ca şi de prezenţa porozităţilor; conform Specificaţiei ANSI-ADA nr.1 la 1 oră de la priză amalgamul trebuie să atingă o rezistenţă la compresiune de minimum 80 MPa.

Faza gama este cea mai rezistentă, iar porozităţile cel mai deficitare. Fazele gama-1 şi gama-2 au valori intermediare, cu specificarea că faza gama-2 este cel mai puţin rezistentă dintre fazele amalgamului.

Rezistenţa la compresiune a amalgamelor depinde de faza gama care este componenta cea mai rezistentă. Amalgamele non gama-2 au o rezistenţă superioară (400-500 MPa) celor convenţionale (300-400 MPa) datorită eliminării fazei gama-2. Faza gama-1 are o rezistenţă intermediară.

În practică, nerespectarea ponderii corecte a fazei gama faţă de mercur la prepararea amalgamului poate apare în două moduri:

- prin creşterea proporţiei de mercur combinat cu aliajul de argint peste 50%, ceea ce duce la prelungirea timpului de priză pe seama creşterii ponderii matricei (fazei gama-1), dar în detrimentul rezistenţei (fazei gama)
- prin reducerea proporţiei de mercur, cu obţinerea unui amalgam uscat, având priză rapidă, care din cauza porozităţilor este lipsit de rezistenţă la marginile obturaţiei.

Rezistenţa sa la compresiune ca şi modulul de elasticitate relativ înalt explică de ce amalgamul rezistă corespunzător la deformare din punct de vedere clinic în cazul obturaţiilor voluminoase.

Valoarea sa creşte în timp. Dacă după 30 minute un amalgam convenţional are o rezistenţă încă slabă la compresiune (50 MPa), după 1 oră îşi dublează rezistenţa, iar după 24 de ore devine de 8-9 ori mai rezistent (430 MPa).

Deşi rezistenţa finală la compresiune este aproximativ egală la toate tipurile de amalgame, amalgamele non gama-2 ca şi cele convenţionale cu particule sferice de aliaj ating mult mai rapid valorile maxime, iar în cadrul aliajelor convenţionale din pilitură acelaşi lucru este valabil pentru granulaţia fină.

Rezistenţa la tensiune, considerabil mai redusă decât cea la compresiune, este un aspect caracteristic al materialelor casante. Din acest motiv contracararea fracturării

obturaţiei se face prin crearea unui suport adecvat în smalţ şi dentină, care îi va asigura o grosime suficientă.

Se va evita prepararea de cavităţi superficiale care nu se extind în dentină, mai ales la nivelul istmului cavităţii de cl.II. Uneori, pentru ameliorarea rezistenţei, se poate recurge şi la ştifturi parapulpare.

Rezistenţa la tensiune atinge rapid (după 1 oră) cote înalte la amalgamele din aliaj cu particule sferice.

Rezistenţa marginală a amalgamelor non gama-2 este de asemenea superioară celor convenţionale graţie deformării plastice mai reduse.

3. **Deformarea plastică a amalgamului** - este o modificare dimensională a obturaţiilor care se produce progresiv în timp la marginea lor prin solicitarea masticatorie.

Conform Specificaţiei ANSI-ADA nu trebuie să depăşească 3% la o obturaţie veche de 7 zile supusă timp de 1-4 ore la 37°C unei presiuni statice de 36 MPa.

Deformarea plastică a amalgamelor non gama-2 (0,05-1 %) este mai redusă decât a celor convenţionale (1-2,5%) deoarece acestea din urmă conţin faza gama-2 care se deformează cu uşurinţă comparativ cu ceilalţi compuşi intermetalici, cum ar fi Sn-Cu.

Acest fenomen contribuie la distorsionarea obturaţiei, cu întinderea şi efilarea marginilor sale pe pantele cuspidiene. Subminarea ulterioară a marginilor nesusţinute ale obturaţiei, prin asocierea coroziunii, va conduce la fracturarea acestora favorizând atât avansarea coroziunii în masa obturaţiei cât şi microinfiltraţia marginală.

În felul acesta în jurul obturaţiei de amalgam ia naştere un şanţ, fenomen denumit *"linie de demarcaţie"* a amalgamului.

4. **Aspectul nefizionomic** - poate fi cât de cât acceptat dacă se practică cu regularitate lustruirea periodică a obturaţiei.

5. **Modificarea superficială de culoare** (pătarea) - tradusă prin matizarea şi închiderea la culoare a obturaţiei, se produce ca urmare a depunerii pe suprafaţa acesteia a unei pelicule din sulfuri şi cloruri sau de placă bacteriană, respectiv tartru, care se colorează cu timpul.

Atât integritatea cât şi proprietăţile fizicomecanice ale amalgamului nu sunt afectate.

Pătarea este favorizată de suprafeţele rugoase, retentive, ale obturaţiilor nefinisate şi nelustruite care oferă condiţii ideale unei reacţii de suprafaţă a amalgamului cu componente ale salivei sau alimentelor.

Din fericire, prin lustruirea corectă a obturaţiilor, aceste modificări de culoare sunt înlăturate cu uşurinţă.

6. **Coroziunea** - este un fenomen chimic sau electrochimic care poate interesa structura şi proprietăţile mecanice ale amalgamului, ducând la pierdere de substanţă din obturaţie prin dizolvarea în salivă.

Ea este favorizată de structura heterogenă a amalgamului care permite formarea unor celule electrolitice. Faza gama-2, având cea mai mare reactivitate electrochimică, joacă rolul de anod, în timp ce una dintre celelalte faze devine catod. Mediul electrolitic este saliva.

Principalii produşii de coroziune la amalgamele non gama-2 sunt oxizii de cupru iar la cele convenţionale oxizii de staniu, alături de care s-a mai identificat şi hidroxiclorura de staniu.

Din descompunerea electrolitică a fazei gama-2 rezultă însă şi mercur. Mare parte se combină rapid cu faza gama neintrată în reacţie, dar din păcate o mică cantitate de mercur se eliberează în salivă, fiind ingurgitată.

Amalgamele non gama-2 sunt mai rezistente la coroziune decât cele convenţionale deoarece faza gama-2, care formează la acestea din urmă o fază continuă, este cea mai susceptibilă atacului, fiind oxidată cu uşurinţă în mediul bucal.

Faza gama-1, care constituie matricea ambelor tipuri de amalgame, atât convenţionale cât şi non gama-2, deşi conţine mercur este mai rezistentă la coroziune decât faza gama.

La amalgamele non gama-2 faza cea mai reactivă, din care se constituie anodul, este faza ita (Cu-Sn). Posibilitatea punerii în libertate a mercurului este însă aici mult diminuată deoarece curenţii de coroziune sunt de departe mai slabi decât cei produşi la amalgamul convenţional unde anodul este format de faza gama-2.

Pe de altă parte, deşi în cantitate mai mică, produşii de coroziune reuşesc şi la amalgamele non gama-2 o bună sigilare a interfeţei dinte-obturaţie.

Coroziunea chimică apare pe suprafeţele impropriu lustruite dând naştere la şanţuri şi gropiţe în care se acumulează placa bacteriană.

Deteriorarea obturaţiei se produce atât la suprafaţă cât şi în interior, prin formarea unor pori în care continuă coroziunea care îi slăbeşte rezistenţa mecanică până la pragul fracturării

Coroziunea electrochimică ia naştere prin contactul cu reconstituiri coronare din alte metale, cum ar fi aliajele de aur. La acest tip de coroziune deteriorarea suprafeţei obturaţiei este mult mai accentuată.

De reţinut că fenomenul de coroziune este favorizat la ambele tipuri de amalgame şi de obturaţiile incorect fulate (condensate), poroase sau nelustruite.

7. **Difuzibilitatea termică** ($78 \times 10^{-3} cm^2 s^{-1}$) - este de 39 de ori mai mare decât a dentinei ($2 \times 10^{-3} cm^2 s^{-1}$), ceea ce impune izolarea plăgii dentinare printr-un liner sau o obturaţie de bază înaintea aplicării amalgamului.

8. **Coeficientul de expansiune termică** ($25 \times 10^{-6} °C^{-1}$) - este de trei ori mai mare decât al dentinei ($8 \times 10^{-6} °C^{-1}$). Din acest motiv variaţiile de volum induse termic ale obturaţiei, mult mai ample decât ale pereţilor cavităţii, vor favoriza fenomenul de microinfiltraţie marginală care, la rândul său, generează caria secundară marginală.

9. **Lipsa proprietăţilor adezive** - necesită sacrificiu de ţesut dentar sănătos în vederea asigurării retenţiei

10. **Potenţialul alergen** - este cauza unor dermatite de contact pe fondul unei sensibilizări prin medicaţie pe bază de mercur, cum ar fi unguentul oftalmic.

Clinic se manifestă de obicei ca o reacţie cutanată după efectuarea unei obturaţii de amalgam.

11. **Toxicitatea** mercurului este bine cunoscută. Pătrunderea sa în organism în cabinetul stomatologic poate avea loc prin:

a) inhalarea vaporilor de mercur, deoarece micile picături de mercur neamalgamat au o mare tensiune de vapori, care creşte cu temperatura.

Diminuarea vaporizării mercurului se poate face prin:

- prepararea amalgamului numai în capsule cu amalgamatorul;
- înlocuirea capsulelor vechi sau uzate ale amalgamatorului care îşi pierd etanşeitatea;
- evitarea fulării ultrasonice a amalgamului în cavităţi;
- păstrare resturilor de mercur sau amalgam în flacoane incasabile ermetice într-o suspensie de sulf în apă;
- colectarea imediată în aceste recipiente a picăturilor de mercur răspândite întâmplător prin cabinet şi ştergerea supiafeţei respective cu un neutralizant chimic cum este *Mercury HG Absorb.*

Măsura se impune extrem de rapid mai ales în cabinetele cu sistem de încălzire prin duşumea. În acelaşi sens al combaterii acumulării vaporilor de mercur, se interzice şi folosirea covoarelor sau mochetelor în cabinet.

- folosirea răcirii cu apă şi a aspiratorului chirurgical (absoarbe 90% din vaporii de mercur) la finisarea şi lustruirea, respectiv îndepărtarea obturaţiilor de amalgam.

Purtarea unei măşti va contribui de asemenea la protecţia împotriva inhalării vaporilor de mercur şi pulberilor metalice în cursul acestor operaţiuni.

b) absorbţia prin piele (palmă şi degete) la manipulare fără mănuşi de protectie (exprimarea mercurului din amalgam în compresa de tifon când este prea moale).

c) ingestia de amalgam de argint :

- particule rămase în cavitatea bucală după efectuarea unor obturaţii;
- particule rezultate după îndepărtarea unor obturatii;
- particule desprinse prin uzură masticatorie.

Saliva este încărcată în cazurile de mai sus atât cu mercur cât şi cu produşi de coroziune ai acestuia.

d) tatuaje cu amalgam, care constau în impregnarea mucoasei gingivale atât cu mercur cât şi cu particule de amalgam rezultate la îndepărtarea obturaţiilor.

Expunerea individuală la mercurul provenit din aer, apa potabilă şi alimente este de 2-15 µg/zi. In ce priveşte absorbţia mercurului din obturaţiile de amalgam, astăzi se ştie că:

- este un proces continuu;
- cantitatea sa depinde de numărul, suprafaţa, vechimea şi compoziţia obturaţiilor ca şi de calitatea suprafeţei protectoare de oxid;
- inhalarea zilnică de vapori de mercur din amalgam este de 1,24-29 µg/zi;
- absorbţia mercurului la pacienţii cu 7-8 obturaţii este de 1-5 µg/zi;
- mercuremia atribuită amalgamului este de 0,4-1,13 µg/l;

Riscul absorbţiei mercurului din amalgam este maxim la:

- îndepărtarea obturaţiilor de amalgam, când concentraţia vaporilor depăşeşte pentru câteva secunde de 2-15 ori limita de siguranţă OMS de 25 µg/m^3;
- lustruirea obturaţiilor (44 µg/m^3);
- deschiderea capsulei amalgamatorului, datorită creşterii temperaturii prin triturarea pulberii de aliaj cu mercurul în cursul mojarării mecanice;
- folosirea gumei de mestecat - nivelul sanguin şi urinar depăşeşte de 4 ori valorile întâlnite la medicii stomatologi.

În cadrul binomului pacient/personal medical, riscul major îl are personalul. Pacientul este supus practic unor efecte toxice nesemnificative, chiar dacă este purtătorul unor numeroase obturaţii de amalgam.

Normele de protecţie ale Asociaţiei Dentare Americane pentru personalul medical prevăd următoarele controale periodice obligatorii:

1 - nivelului vaporilor de mercur din cabinet, care nu trebuie să depăşească 50 µg/m^3 aer pentru o activitate de 40 ore pe săptămână.

În general, creşterea pasageră a concentraţiei vaporilor de mercur din cabinet peste normele admise durează:

. 10-20 minute în cabinetele bine ventilate

. 20-30 minute în cabinetele insuficient ventilate

Esenţial este ca în aerul inspirat de medic concentraţia vaporilor să nu depăşească nivelul minimal de 1-2 µg/m^3.

2 - nivelul mercurului urinar al personalului

De reţinut că în timp ce mercuremia la care apar simptome tipice de intoxicaţie cu mercur anorganic este de 100 ng Hg/100 ml de sânge, la stomatologi practic nu depăşeşte 30 ng Hg/100 ml de sânge.

În concluzie, în ceea ce priveşte toxicitatea amalgamului, trebuie reţinut în primul rând că expunerea la o noxă nu este similară cu obţinerea unor efecte secundare. De altfel, renumitul alchimist elveţian *Paracelsus* (1493-1541) amintea că în timp ce toate substanţele chimice sunt toxice, *doar doza corectă este cea care diferenţiază o otravă de un remediu.*

În cei peste 150 de ani de întrebuinţare amalgamul de argint s-a dovedit un material de obturaţie coronară sigur şi eficient care nu crează probleme de sănătate, exceptând un procent de maximum 1% din pacienţi care pot dezvolta alergii cutanate.

Scoaterea sa din utilizare, vehiculată în unele ţări scandinave, este nejustificată, privând pacienţii de un tratament benefic, ieftin şi de durată.

Controversa actuală asupra toxicităţii amalgamului continuă deoarece:

- lipseşte consensul asupra expunerii zilnice;
- cele mai multe simptome ale intoxicaţiei cu mercur chiar până la concentraţii ale vaporilor de 100 µg/m^3 sunt nespecifice, iar semnele de disfuncţie renală apar la concentraţii în urină de peste 100 µg/l, ceea ce nu se regăseşte nici la pacienţi, nici la personalul medical.

Prepararea amalgamului

Alegerea unui anumit tip de amalgam trebuie să respecte concordanţa dintre indicaţia clinică specifică şi proprietăţile fizicomecanice ale acestuia.

Amestecul aliajului de argint cu mercurul trebuie făcut de asemenea manieră încât să asigure:

- desfăşurarea reacţiei de amalgamare;
- plasticitatea optimă a materialului de obturaţie.

Atingerea acestor obiective depinde de:

a) ***stabilirea proporţiei aliaj de argint / mercur***

Variază de la 5/8 la *amalgamele "umede"* (preparate de obicei prin mojarare manuală) la 10/8 la cele *"uscate"* (preparate în general prin malaxare mecanică cu amalgamatorul).

Un amalgam cu proprietăţi fizicomecanice optime ar trebui să conţină după priză sub 50% mercur. De reţinut că un amalgam "umed" are însă avantajul de a fi mai plastic, ceea ce înseamnă şi un timp de prelucrare, respectiv de priză mai prelungite.

Întrucât cantitatea de mercur dintr-un amalgam cu o bună plasticitate este superioară celei dintr-un amalgam întărit cu rezistenţă mecanică optimă, la amalgamele "umede" se impune îndepărtarea excesului după mojarare sau în timpul fulării în cavitate.

De altfel, excesul de mercur nu reprezintă un impediment deoarece, prin acumularea sa la suprafaţă obturaţiei în cursul fulării amalgamului, în final ajunge să fie înlăturat prin operaţia de modelare ocluzală.

Nerespectarea acestor măsuri contribuie la formarea excesivă de fază gamma-2 ca şi la menţinerea după priză a unei cantităţi apreciabile de mercur nereacţionat.

În situaţia opusă, a unei cantităţi insuficiente de mercur, amalgamul rezultat va fi poros deoarece se formează prea puţină fază matriceală care să unească particulele nereacţionate ale fazei gamma.

Ideea generală este a unui conţinut final de mercur cât mai redus în obturaţia de amalgam, motiv pentru care îndepărtarea excesului printr-o fulare corectă trebuie căutată chiar şi la amalgamele cu proporţie scăzută de mercur.

Respectarea proporţiei corecte aliaj/mercur se poate obţine prin :

- cântărire (metodă foarte precisă, dar practic ieşită din uz deoarece permite vaporizarea mercurului);
- dozatoare volumetrice (dispensere) la care mercurul se poate doza precis, dar nu şi aliajul, care depinde de modul de tasare a particulelor în flacon;
- livrarea aliajului în plicuri sau tablete predozate;
- capsule predozate care conţin atât mercur cât şi aliaj (metoda cea mai ecologică, simplă dar şi cea mai scumpă);
- amalgamatoare prevăzute cu dozatoare semiautomate la care se poate preseta proporţia dorită; este metoda cea mai atractivă în prezent, deoarece permite obţinerea consistenţei dorite de medic în condiţiile respectării normelor ecologice.

Dezavantajul constă în necesitatea evitării pulberilor de aliaj cu particule de dimensiune medie sau mare, deoarece rezultă amestecuri neomogene.

b) ***mărimea şi forma particulelor de aliaj***, care determină natura amalgamului la orice valoare a raportului dintre aliaj şi mercur.

Proporţia optimă de mercur devine minimă la aliajele cu particule sferice (40%) datorită ariei globale mai reduse şi maximă la cele sub formă de pilitură (45-50%).

c) ***timpul şi viteza de mojarare***

Mojararea amalgamului este operaţiunea de care depind atât amalgamarea cât şi plasticitatea sa adecvată. Un amalgam în stare plastică corect preparat poate fi lăsat să cadă pe o suprafaţă dură de la cca.15 cm înălţime sau să fie comprimat fără să se fractureze.

Mojararea se poate face:

- ***manual, cu mojar şi pistil de sticlă***, respectând o proporţie scăzută aliaj/mercur de 5/8 în care cantitatea de mercur este mult mai mare decât cea solicitată de procesul amalgamării; nu se recomandă presiuni excesive întrucât prin sfărâmarea particulelor de aliaj s-ar deteriora caracteristicile amalgamului.

La acest tip de mojarare se impune eliminarea excesului de mercur din amalgam, înaintea fulării în cavitate, prin exprimarea sa în tifon sau piele de căprioară.

- ***mecanic***, vibrând *cu amalgamatorul* prin mişcări lineare reciproce sau de rotaţie excentrică o capsulă de plastic ce conţine mercurul şi aliajul, timp de 5-20 secunde cu viteza de 2.000-4.500 rotaţii/minut.

Avantajele malaxării mecanice, cu amalgamatorul :

- consistenţa omogenă şi reproductibilă a amalgamului;
- timpul redus de mojarare;
- folosirea unei cantităţi mai reduse de mercur, ceea ce anulează necesitatea exprimării excesului din amalgam înaintea fulării..

Capsulele acţionate de amalgamator pot fi de unică folosinţă, cu mercurul şi aliajul dozate din fabrică, sau reutilizabile în care cele două componente ale amalgamului sunt porţionate de dozatorul aparatului conform proporţiei stabilite de medic.

Dacă se foloseşte aliaj sub formă de tabletă şi nu de pulbere, în capsula reutilizabilă se introduce un cilindru sau bilă din metal sau material plastic, cu greutatea de la 0,2 g la peste 1 g, care joacă rolul de pistil în cursul vibrării. Se obţine astfel un amalgam mai omogen într-un timp mai scurt.

Întrucât pentru obţinerea unui amalgam de calitate optimă trebuie respectat un anumit raport între mărimea, greutatea şi forma pistilului, respectiv mărimea şi forma capsulei, ca şi tipul de aliaj, se recomandă alegerea lor în consens cu indicaţiile stricte ale fabricantului.

În privinţa capsulei trebuiesc respectate câteva reguli :

· curăţarea atentă după fiecare utilizare pentru a evita contaminarea amalgamului proaspăt preparat cu resturi de amalgam întărite;

· înlocuirea sa periodică deoarece suprafaţa interioară devine rugoasă cu timpul şi permite emanaţii de vapori de mercur în cabinet;

· capsulele ce se închid prin înşurubare permit cea mai bună etanşeizare;

. este interzisă reutilizarea capsulelor de unică folosinţă.

Timpul de mojarare depinde de:

- tipul de aliaj de argint (mai redus la pulberea sferică decât la pilitură, fiind umectată mai uşor de mercur)

· 6-10 secunde la aliajul sferic non gama-2

· 10-20 secunde la aliajul sferic convenţional sau la cel mixt

- sistemul de dozare şi mojarare (5 secunde la 4.000 rotaţii/minut, respectiv 20 secunde sau mai mult la 2.600 rotaţii/minut)

Amalgamul ***normal mojarat*** este omogen, coeziv, lucios şi neted, necesitând un timp minimal de mojarare. Plasticitatea sa optimă permite tasarea între două plăcuţe de sticlă sau căderea liberă pe un plan dur de la o înălţime de cca.15 cm fără a se fractura.

Rezistenţa mecanică este superioară amalgamului mojarat excesiv din aliaj sferic, dar mai mică decât a celui din aliaj mixt.

De reţinut că variaţii în plus sau în minus de numai 2-3 secunde faţă de timpul corect de mojarare, care apar de regulă pe măsura uzurii amalgamatorului, generează un amalgam excesiv, respectiv insuficient mojarat. In aceste situaţii trebuie readaptat periodic timpul de mojarare prin tatonare.

Timpul prelungit sau viteza mai mare de mojarare generează amalgamul *excesiv mojarat* care este prea moale, dificil de manipulat, nepăstrându-şi forma, şi deseori chiar anevoios de îndepărtat din capsulă.

Acest amalgam este lucios şi compact, mai plastic şi cu priza mai lentă, permiţând modelarea corespunzătoare a obturaţiei.

Este bine de ştiut că şi mărirea greutăţii amestecului aliaj/mercur poate prelungi considerabil timpul de mojarare.

Timpul prea scurt şi vitezele reduse de asemenea nu permit o amalgamare corectă, generând amalgamul *insuficient mojarat* care este poros, sfărâmicios şi de aspect mat, greu de manipulat la fulare şi cu rezistenţă mecanică redusă.

Fularea amalgamului în cavitate

Este operaţiunea de condensare a unor cantităţi succesive de amalgam transportate în cavitate cu port-amalgamul. Prin fulare, la suprefaţa se formează un strat fluid, bogat în mercur. Aceasta nu constituie o problemă întrucât după obturarea în uşor exces a cavităţii stratul respectiv se va îndepărta prin modelare, contribuind efectiv, prin reducerea proporţiei de mercur, la ameliorarea rezistenţei mecanice a viitoarei obturaţii.

Obiectivele fulării amalgamului sunt:

- adaptarea cât mai intimă la baza, pereţii şi marginile cavităţii ca şi la matricea metalică în cazul cavităţilor compuse;
- buna aderare a straturilor succesive de amalgam condensate în cavitate;
- formarea unei obturaţii compacte, cu densitate omogenă, cu cât mai puţine porozităţi;
- reducerea pe cât de mult posibil a excesului de mercur care nu mai este necesar reacţie chimice de amalgamare, aducând proporţia finală a acestuia la cel mult 44-48%. De aici obţinerea unei rezistenţe la compresiune cât mai apropiate de valoarea maximă şi reducerea riscului de fracturare a obturaţiei încă din primele ore de la priză.

Reamintim că aliajele mixte duc la un amalgam cu mai mult mercur, spre deosebire de cele sferice, unde prin fulare acesta apare la suprafaţa obturaţiei în cantitate mai redusă sau nu se separă deloc.

- obţinerea unor proprietăţi fizicomecanice optime.

Desfăşurarea corectă a fulării presupune:

- alegerea unui fuloar şi a unei forţe de condensare adecvate în funcţie de eficienţa în adaptarea amalgamului la pereţii cavităţii şi îndepărtarea excesului de mercur din obturaţie.

Nerespectarea acestui din urmă deziderat cu precădere la amalgamele convenţionale duce la:

- modificări dimensionale de priză mai pregnante;
- accentuarea deformării plastice în masticaţie;
- reducerea rezistenţei mecanice prin creşterea proporţiei fazelor ce alcătuiesc matricea amalgamului.

Amalgamele non-gama 2 sunt mai puţin influenţate de eficienţa eliminării excesului de mercur în cursul condensării lor în cavitate din două motive deja cunoscute, conţin mai puţin mercur decât amalgamele convenţionale şi în structura lor nu întâlnim faza gama 2.

În ce priveşte forma, partea activă a fuloarelor de amalgam poate fi sferică, ovală, tronconică sau cilindroconică.

Cât despre mărime, un fuloar prea mic nu poate condensa corespunzător o cantitate obişnuită de amalgam, iar unul prea mare nu poate realiza adaptarea corectă la pereţi din cauza presiunii de condensare scăzute pe care o generează.

Comparativ cu pilitura la care se recomandă fuloare mici sferice (cu diametrul de cel mult 2-3 mm), aliajele sferice, fiind mai plastice, necesită forţe mai reduse şi fuloare tronconice (cu baza plană) având suprafaţa cât mai mare, deoarece altfel există riscul dislocării particolelor.

Forţa de condensare, al cărui efect maxim se manifestă la nivelul stratului de amalgam cu care vine în contact fuloarul, trebuie să fie:

- cât mai mare (suficiente 3,8-4,5 Kgf, sau după alte date 30-40 N); de reţinut că o forţă mai reduse de condensare poate fi compensată, respectând calitatea finală a obturaţiei, prin utilizarea unor cantităţi mai mici de amalgam la fiecare fulare.
- adaptată condiţiilor clinice concrete
- fermă
- uniformă
- izolarea şi uscarea corespunzătoare pentru prevenirea contaminării amalgamului cu lichide (apă, salivă) atât înaintea cât şi în cursul obturării cavităţii.

În caz contrar, mai ales amalgamele ce conţin zinc suferă procese de dilatare de priză tardive ce pot atinge câteva sute de µm/cm.

- executarea rapidă a condensării, deoarece prin declanşarea procesului de priză şi limitarea posibilităţii de eliminare a excesului de mercur se compromit calităţile finale ale obturaţiei cum ar fi adaptarea, adeziunea straturilor, rezistenţa la compresiunea masticatorie şi la deformarea plastică.
- introducerea şi fularea repetată a unor porţii mici de amalgam pentru reducerea la minimum a cantităţii de mercur exprimate la suprafaţa fiecărui strat fulat ce va rămâne în interiorul obturaţiei;

Utilizarea unor porţii mari de amalgam la fiecare fulare contribuie la formarea unei obturaţii poroase, conţinând cantităţi sporite de faze gama-1 şi gama-2.

- terminarea operaţiunii în momentul în care se percepe întărirea amalgamului şi la suprafaţa obturaţiei s-a format stratul bogat în mercur;
- utilizarea condensării manuale şi evitarea celei mecanice (prin mişcări de tasare sau vibratorii), în special ultrasonice deoarece, în pofida unei compactări superioare, vibraţiile ca şi încălzirea amalgamului conduc la vaporizarea mercurului.

Particularităţi ale tehnicii de fulare în funcţie de tipul de aliaj de argint:

- *pilitura* este mai rezistentă la condensare, necesitând forţe de minimum 1,8-2,7 kgf pentru evitarea porozităţilor.

La început se recomandă fuloare sferice mici care dezvoltă forţe mai mari şi reuşesc o compactare corectă, fără porozităţi, în toate unghiurile cavităţii.

Se continuă cu fularea unor porţii mici pentru exprimarea superficială a mercurului şi evitarea porilor din fiecare strat nou adăugat.

Pe măsura obturării cavităţii se folosesc fuloare din ce în ce mai mari, întrucât de această dată cele mici ar crea porozităţi în profunzime.

- *aliajul sferic* necesită forţe mai mici de condensare, de numai 0,9-1,5 Kgf, în schimb suprafaţa fuloarului trebuie să fie mai mare decât la pilitură pentru a nu permite particulelor de aliaj să alunece lateral de fuloar, eludând compactarea.
- *aliajele mixte* prezintă caracteristici de condensare intermediare.

Modelarea obturaţiei de amalgam

Este precedată, imediat după terminarea obturării cavităţii, de înlăturarea excesului superficial de amalgam bogat în mercur fie cu instrumente de brunisat, fie cu cuţitaşe de modelat.

Cât priveşte modelarea morfofuncţională propriu-zisă, aceasta se face prin sculptarea obturaţiei cu cuţitaşele de modelat bine ascuţite numai după ce amalgamul a început să se întărească, căpătând un anumit grad de duritate, ceea ce se întâmplă în câteva minute.

Nerespectarea acestei reguli are drept consecinţă:

- îndepărtarea inutilă de material de obturaţie, dacă modelarea se face prea devreme;
- riscul de deteriorare marginală a obturaţiei, dacă modelarea se face târziu, când amalgamul devine prea dur spre a mai fi sculptat fără detaşarea nedorită prin fracturare a unor mici fragmente.

Calitatea modelării depinde de mărimea şi forma particulelor de aliaj în sensul că aliajele sferice permit obţinerea iniţială a unor suprafeţe mai bine şi mai uşor finisate decât pilitura.

De asemenea sculptarea este mai uşoară şi la aliajele cu particule fine spre deosebire de cele cu particule grosiere.

Brunisarea obturaţiei de amalgam

Mai de mult s-a considerat că nu este utilă întrucât ar favoriza formarea unui strat superficial bogat în mercur răspunzător de apariţia coroziunii sau fracturării obturaţiei.

Mai recent s-a constatat că reprezintă în cazul aliajelor sub formă de pilitură o alternativă eficientă a finisării convenţionale a obturaţiei deoarece contribuie la :

- adaptarea marginală superioare;
- creşterea durităţii superficiale;
- reducerea porozităţii;
- reducerea coroziunii.

Instrumentele de brunisat se pot întrebuinţa:

- înainte de modelarea propriu-zisă, prin îndepărtarea stratului de amalgam în exces, bogat în mercur;
- după modelarea obturaţiei, pentru netezirea ei, cu un instrumeny de brunisat mic, sferic în şanţuri şi gropiţe, respectiv unul cu suprafaţa mare pe pantele cuspidiene;
- se va evita brunisarea amalgamului peste marginile cavităţii pentru a nu genera porţiuni subţiri de obturaţie care s-ar fractura ulterior cu uşurinţă.

Finisarea şi lustruirea obturaţiilor de amalgam

Are drept scop ameliorarea aspectului şi îndepărtarea stratului superficial bogat în fazele gama-1 şi gama-2, deşi grosimea acestuia este aşa de redusă încât dispare şi spontan destul de repede prin uzură.

Avantaje clinice:

- păstrarea vreme îndelungată a unui luciu metalic specific acceptabil;
- igienizare uşoară, evitând pătarea prin prevenirea acumulării de placă bacteriană şi resturi alimentare fermentabile;
- întârzirerea procesului de coroziune, printr-un mecanism identic,

Se poate face:

- în aceeaşi şedinţă, la amalgamele non-gama 2, care ating rapid rezistenţa mecanică adecvată procedurii, permiţând evitarea fracturării marginale a obturaţiei;
- după 24 ore, la amalgamele convenţionale.

Secvenţa de utilizare a instrumentarului rotativ de finisat şi lustruit este următoarea:

- pietre verzi;
- freze de finisat;
- discuri abrazive;
- perii aspre + un agent lustruit precum silexul extra fin;
- perii moi sau cupe de cauciuc la turaţie redusă + pastă de oxid de staniu sau oxid de ceriu în apă, oxid de zinc în alcool, piatră ponce în glicerină.

Finisarea şi lustruirea se fac numai sub jet de apă, respectiv paste de lustruit bogate în apă, pentru a împiedica vaporizarea mercurului din amalgam ca şi deteriorarea rezistenţei mecanice.

Indicaţiile obturaţiilor de amalgam de argint:

- obturarea cavităţilor mici sau medii de clasa I-a;
- obturarea cavităţilor mici sau medii de clasa II-a;
- obturarea cavităţilor de clasa V-a la dinţii laterali;
- reconstituiri de bonturi coronare în vederea aplicării unor coroane de înveliş;
- sisteme de imobilizare a dinţilor parodontotici;
- obturaţii coronare pe dinti laterali devitali;
- amalgamarea pivoturilor de aur în scopul îndepărtării lor din canale;
- obturarea cavităţilor de cl. I pe canini dacă smaltul are o transparenţă redusă sau nuanţă albăstruie închisă;
- obturarea cavităţilor de cl. III distale pe canini cu acces oral când smaltul are caracteristicile de mai sus;
- chiar în cavităţi voluminoase, dacă pacienţii nu-şi pot permite achitarea costului altor materiale;
- pacienţi necooperanţi în respectarea profilaxiei cariei;
- monitorizare nesigură;
- cavităţi dificil de izolat corect (uscare insuficientă).

Contraindicaţiile obturaţiilor de amalgam de argint:

absolute

- alergie la mercur sau la componentele aliajului de argint;
- reacţii lichenoide la amalgam.

relative

- copiii sub 6 ani, unde nu este exclusă hipersensibilitatea la mercur;
- gravide, deşi nu există dovezi certe de efecte toxice la făt;
- disfuncţii renale grave;
- cavităţile de pe frontali, exceptând situaţiile clinice amintite la indicaţii;
- cavităţile de acces endodontic la frontalii inferiori;
- cavităţile cu pereţi foarte subţiri, atât pe dinţii vitali cât şi pe cei devitali;

- obturaţii în contact cu lucrări protetice din aliaje turnate; contraindicaţia este relativă în cazul posibilităţilor de izolare pe timpul prizei;
- cavităţi voluminoase, dacă preţul de cost nu pune probleme pacientului;
- obturaţii retrograde în rezecţia apicală.

Valoarea clinică a obturaţiilor cu amalgam

În practica curentă durata unei obturaţii de amalgam în cavităţi de clasa I-a şi a II-a este de 8-10 ani, dar în studiile clinice monitorizate poate atinge cel puţin 20 ani.

Aproximativ 50% din obturaţiile de amalgam reprezintă de fapt înlocuiri ale unor obturaţii mai vechi. Intrucât o asemenea operaţiune presupune o lărgire cu minimum 0,5 mm a conturului cavităţii înseamnă că durata obturaţiei va fi cu atât mai mare cu cât obturaţia este mai mică. Pe scurt, longevitatea obturaţiei este în general invers proporţională cu mărimea sa.

Principalele cauze ale insuccesului sunt:

- caria secundară marginală (70% din cazuri);
- deteriorarea marginilor obturaţiei, cu instalarea treptată a fenomenului de microinfiltraţie marginală, urmat la rândul său de apariţia cariei secundare marginale.

Subliniem că din cauza imperfecţiunii tehnicilor actuale de investigaţie care să delimiteze dehiscenţa marginală dintre masa de amalgam şi pereţii cavităţii de caria secundară, numeroase obturaţii de amalgam se înlocuiesc fără a exista în realitate un proces carios.

- fractura obturaţiei, consecinţă a preparării incorecte a cavităţii sau modelării morfofuncţionale necorespunzătoare a amalgamului;
- fractura cuspidiană, care apare mai frecvent la obturaţii voluminoase cu margini subţiri ale cavităţii; mai recent se ia în considerare întărirea rezistenţei mecanice a cuspizilor subminaţi prin folosirea tehnicilor adezive şi în cazul obturaţiilor de amalgam.

Deşi amalgamele moderne non-gama 2 prezintă caracteristici clinice superioare celor convenţionale, se pare că garanţia succesului în timp al unei obturaţii de amalgam depinde în primul rând de modul de mojarare, fulare, modelare şi finisare decât de compoziţia sa chimică.

15.3.5 Răşinile compozite

Materiale de obturaţie fizionomice utilizate atât pentru restaurarea dinţilor frontali cât şi a celor laterali, răşinile compozite, cunoscute şi sub denumirea de răşini diacrilice, au intrat în practica stomatologică în anul 1960, atunci când chimistul de origine americană BOWEN a sintetizat aşa numita răşină Bowen.

Dorind să amelioreze unele din proprietăţile fizice ale răşinilor acrilice, Bowen a obţinut un material de obturaţie din răşini polimerizate întărite cu adaus de particule de siliciu. Aceste răşini cu umplutură au stat la baza răşinilor compozite de azi.

Din 1960 şi pînă în zilele noastre materialele compozite au suferit o serie de modificări structurale menite să le îmbunătăţească performanţele clinice prin ameliorarea proprietăţilor lor fizice şi chimice.

Răşinile compozite sunt materiale dentare restaurative complexe, trifazice şi au în compoziţia lor:

- o fază organică polimorfă, continuă constituind matricea;
- o fază anorganică minerală dispersată formată din particule de umplutură;
- agentul sau faza de cuplare care realizează unirea componentei organice cu cea anorganică.

Pe lîngă aceste elemente de bază, răşinile compozite mai conţin sistemul de iniţiere al prizei, stabilizatori şi inhibitori ai polimerizării, pigmenţi şi coloranţi, impurităţi necontrolate sau necontrolabile, elemente cu rol în obţinerea unor calităţi optime ale compozitelor.

Faza organică. Este o fază continuă, polimorfă, constituită dintr-un amestec de monomeri şi aditivi (5%). Monomerii fazei organice sunt:

- monomeri principali, de bază;
- monomeri de diluţie.

Monomerii principali. Majoritatea compozitelor conţin monomeri aromatici, cu vâscozitate scăzută. Primul monomer de bază utilizat a fost BIS-GMA un bis fenol A-diglicil dimetacrilat rezultat prin reacţia dintre metacrilatul glicidilic (GMA) şi Bisfenol acetona (Bis A) a lui Bowen.

Monomerii principali au masa moleculară mare, contracţie de polimerizare mică, datorită structurii voluminoase, capacitate bună de umectare a ţesuturilor dure dentare. Dezavantajul lor este că sunt toxici pentru ţesutul pulpar şi îşi modifică culoarea în timp.

Din cauza grupării OH secundare ce formează legături cu H precum şi a masei moleculare mari monomerii de bază tip Bis GMA au vîscozitatea mare. Pentru a mări proprietăţile hidrofile ale răşinii s-a încercat scăderea vîscozităţii sale prin eliminarea grupărilor OH secundare sau utilizării unor monomeri alternativi bazaţi pe uretan dimetacrilaţi care să înlocuiască parţial sau total Bis GMA. Aceştia au vîscozitatea mai mică, sunt mai hidrofili şi au o duritate mai mare.

Monomerii diluanţi. Aceşti monomeri au o masă moleculară mai mică decât cei de bază şi au fost introduşi în compoziţia fazei organice a materialelor compozite pentru a-i reduce vâscozitatea şi a permite o manipulare clinică mai bună a materialului.

Dintre monomerii diluanţi reţinem:

- TEG-DMA, un trietilen glicol dimetacrilat;
- EG-DMA, etilen glicol dimetacrilat;
- HEMA, hidroxietil metacrilat.

Denumiţi în raport cu grupele polimerizabile ca monomeri diluanţi monofuncţionali, cu o grupare polimerizabilă, bifuncţionali, cu două grupări polimerizabile, sau trifuncţionali, cu trei grupări polimerizabile, ei reprezintă cam 25% din totalul masei organice.

Scăderea vâscozităţii masei organice, datorată acestor monomeri diluanţi permite o umectare mai uşoară a suprafeţelor de smalţ gravat acid. Diferenţele de vâscozitate ale diferitelor materiale compozite aflate pe piaţă se datorează proporţiei de monomeri diluanţi pe care îi conţin.

Grupările polimerizabile permit participarea monomerilor de diluţie la reacţia de polimerizare.

Aditivii, în proporţie de 5% din componenta fazei organice a compozitelor,diferă în raport de modul de polimerizare al acestora. Astfel, la răşinile chimio-polimerizabile, aditivii sunt reprezentaţi de:

- iniţiatorul de polimerizare care, cel mai des este peroxid de benzoil (POB) sau un derivat de acid sulfinic. El este înglobat în pasta catalizator;
- acceleratori ai polimerizării, reprezentaţi de amine aromatice terţiare cum ar fi N,N dimetil p-toluidina care a fost înlocuită de N,N dietanol p-toluidina. Aceştia se găsesc în pasta de bază.

La amestecul celor două paste acceleratorul descompune iniţiatorul formând radicali liberi care, la rîndul lor, iniţiază polimerizarea monomerilor.

La răşinile compozite fotopolimerizabile, există fotosensibilizatori ce au scopul de a iniţia fotopolimerizarea cum ar fi eterul etilic sau metilic al benzoinei.

Alţi aditivi pot fi inhibitori ai polimerizării, care au scopul de a împiedica polimerizarea materialului compozit în timpul păstrării sale, stabilizatori de ultraviolete, ce absorb radiaţiile ultraviolete, coloranţi, pigmenţi, impurităţi.

Faza anorganică. Este cunoscută şi sub numele de umplutură şi conţine în general substanţe minerale, compuşi de siliciu în diferite forme cristaline (cristobalit, tridimit, cuarţ), silicat de litiualuminiu, săruri de bariu, zinc, bor, zirconiu, ytriu, etc.

Primele compozite apărute pe piaţă conţineau cuarţ, caracterizat prin duritate foarte mare, ce nu permite realizarea unor particule de umplutură foarte fine, de aceea aceste compozite erau greu de şlefuit, nu aveau radioopacitate iar expansiunea termică era relativ mare.

Astăzi, majoritatea compozitelor noi conţin ca umplutură sticla de silice cu conţinut de bariu, stronţiu, silicat de aluminiu/litiu, siliciu amorf coloidal, florura de bariu, fibre de sticlă, oxizi, triclorura de yterbiu.

Particulele ce compun umplutura se deosebesc nu numai prin compoziţia lor chimică ci şi prin mărimea particulelor care pot fi:

- megaparticule (mai mari de 100 μm);
- macroparticule (între 10-100 μm);
- midiparticule (între 1-10 μm);
- microparticule (între 0,01-0,1μm);
- nanoparticule (între 0,005-0,001μm).

Particulele mari se prepară din cuarţ, sticlă, ceramică, prin măcinare (mărunţire) şi cernere, obţinîndu-se particule ascuţite, sub formă de aşchii. Mărimea lor se încadrează între 10-100 μm. Pentru a se obţine radioopacitate li se adaugă bariu, stronţiu, lantan.

Microparticulele cu diametru mediu de 0,01 μm se prepară prin hidroliză şi precipitare, sunt radiotransparente şi alcătuite din SiO2 amorf.

În funcţie de mărimea particulelor de umplutură avem mai multe tipuri de materiale compozite:

Compozite cu macroparticule, convenţionale.

Au fost primele răşini compozite apărute în practica stomatologică, ele având ca monomer de bază răşina Bis GMA şi macroparticule de cuarţ, a căror dimensiuni puteau

ajunge până la 100 μm. Răşinile compozite convenţionale conţin cam 75-80% din masa lor umplutura anorganică.

Compozitele convenţionale prezentau o serie de neajunsuri:

- aveau duritate mare, cuarţul fiind foarte dur şi nu permite realizarea unor particule fine prin măcinarea sa;
- datorită particulelor mari şi a durităţii mari a acestora, obturaţiile realizate au o suprafaţă neregulată, aspră, după priză şi nu permit realizarea unei suprafeţe netede prin finisarea lor;
- nu sunt radioopace decât dacă se adaugă săruri de stronţiu şi bariu care sunt elemente minerale mai moi şi conferă pe lîngă radioopacitate şi posibilitatea realizării unor suprafeţe mai netede;
- au coeficient ridicat de expansiune termică, mai mare decât al ţesuturilor dure dentare;
- matricea de răşină se uzează prin abraziune mult mai repede decît particulele anorganice ceea ce duce la suprafeţe neregulate şi la modificări coloristice prin impregnare în timp.

Acest gen de materiale compozite cu macroparticule sunt materiale de prima generaţie, convenţionale.

Compozitele convenţionale moderne încearcă să micşoreze aceste neajunsuri ale primei generaţii utilizând alte tipuri de umplutură, particule mai puţin dure decât cuarţul, care să permită obţinerea, prin măcinarea unor particule mai fine, suprafeţe mai netede, mai uşor de şlefuit.

Astfel, au fost utilizate ca elemente de umplutură sticle cu metale ca aluminiul, borosilicatul de bariu. Particulele realizate din acestea au dimensiuni mai mici, intre 1-10 μm, în medie 8 μm, cu duritate mai mică, rezistenţa la uzură şi compresiune mai bună dar şi aceasta lasă în urmă, după şlefuire, o suprafaţă nu suficient de netedă. Acestea sunt compozite cu mini particule.

Compozitele cu micorumpluturi. Apar după anul 1970 din dorinţa de a se obţine particule de umplutură cât mai fine, care să permită realizarea unor suprafeţe ale restauraţiei cât mai netede, cu prelucrare şi lustruire cât mai facilă, mai puţin vulnerabilă la depunerea plăcii bacteriene şi la impregnare coloristică de suprafaţă în timp.

Apar astfel particulele cu dimensiuni submicronice, de ordinul 0,1-0,04 μm, realizate din silice coloidală. Această silice coloidală se obţine prin procese chimice şi anume prin arderea tetraclorurii de siliciu într-un amestec de H şi O gazos, obţinându-se hidrolizarea şi precipitarea la temperaturi înalte ale particulelor de oxid de siliciu, de unde şi denumirea de silice pirolitică sau pirogenă.

Particulele astfel obţinute fiind foarte mici, cantitatea lor pe unitatea de volum al materialului este mai mare crescând foarte mult greutatea materailului. Ele permit o ameliorare importantă a aspectului estetic al restauraţiei permiţând o finisare ce lasă în urmă suprafeţe mai fine, mai netede.

Datorită particulelor mici nu poate fi asigurat un conţinut suficient de mare de umplutură, ceea ce face ca proprietăţile mecanice ale acestora să nu fie foarte bune:

- au vâscozitate mare;
- au un procent de masă organică crescut;

- coeficientul de expansiune termică este mai mare decât la celelalte compozite;
- creşte coeficientul de absorţie al apei;
- scade modulul de elasticitate;
- sunt mai vulnerabile la abraziune.

Aceste neajunsuri au dus la noi tehnologii prin care microumplutura este incorporată în matricea organică. S-au realizat astfel:

1- *particule omogene*-realizate doar experimental, obţinute prin dispersarea particulelor mici de siliciu coloidal în matricea organică nepolimerizată ceea ce duce la creşterea mare a vâscozitaţii la concentraţii mici de silice. Ele dau un aspect fizionomic foarte bun dar proprietăţile materialului sunt slabe.

2 - *particule heterogene* - menite să mărească concentraţia de microumplutură din compozit până la un nivel care să permită îmbunătăţirea proprietăţilor lor mecanice nesatisfăcătoare cu particule omogene.

S-au folosit soluţii tehnologice prin care să se realizeze particule cu dimensiuni mai mari de 20 - 30 μm, denumite complexe, care să permită o împachetare mai densă dar să păstreze structura de microparticule. Aceste complexe sunt dispersate în faza organică în care anterior s-a dispersat silice coloidală, pirolitică. Aceste particule pot fi :

- particule prepolimerizate, sub formă de aşchii. Pentru obţinerea lor, răşina cu microparticule este polimerizată şi apoi mărunţită sub formă de particule de umplutură şi acestea sunt încorporate în răşini ce conţin microparticule de silice coloidală care vor fi apoi polimerizate după inserarea materialului în cavitate; prin această metodă se reduce contracţia de polimerizare.
- particule prepolimerizate sferice, care permit o condensare optimă.
- complexe de microparticule condensate. Microparticulele de SiO_2 sunt sinterizate într-o masă poroasă care se va măcina pentru a forma particule condensate de SiO_2 cu diametrul de 25 μm. Acestea se incorporează alături de microparticulele adiţionale, în răşini nepolimerizate.

Răşina compozită microîncărcată poate fi Bis GMA sau UDMA şi sunt auto sau fotopolimerizabile. Folosind o combinaţie de particule prepolimerizate sub formă de aşchii cu complexe de microparticule condensate (aglomerate) va creşte conţinutul de microumplutură anorganică până la 75% (în greutate).

Pentru că acestea nu sunt radioopace, li se pot incorpora yterbiu sau zirconiu care să le ofere radioopacitatea necesară.

3. Compozite hibride.

Ele conţin o combinaţie a macro şi microparticulelor şi sunt probabil cele mai folosite compozite. Acestea datorită combinaţiei amintite îmbină calităţile celor două tipuri de particule şi anume calităţile fizice ale compozitelor cu particule convenţionale cu cele estetice ale compozitelor cu microumplutură.

Principala variaţie a acestora este în proporţia şi distribuţia particulelor de diferite mărimi, pentru că, în funcţie de acestea, se măreşte procentul de umplutură al răşinii. Ele conţin cam 70-80% umplutura anorganică, particulele umpluturii anorganice având dimensiuni ceva mai mici, decât cele din compozitele convenţionale, până la cele submicronice din compozitele cu microumplutură.

Particulele mici, submicronice se găsesc dispersate şi ocupă spaţiile dintre particulele anorganice mari, neregulate. Astfel se îmbină proprietăţile fizice ale celor două tipuri de compozite.

Răşina de bază a acestor compozite hibride este în general Bis GMA dar poate fi şi UDMA şi sunt în general radioopace şi cel mai frecvent fotopolimerizabile.

Azi, în nomenclatura materialelor compozite apar termeni meniţi să scoată în evidenţă mai clar compoziţia şi structura lor.

Astfel se utilizează în raport cu conţinutul în umplutura minerală termenii de:

- compozite monomodale;
- compozite bimodale.

Compozitele monomodale sunt compozite convenţionale, cu macroumplutură (Estilux Posterior care nu mai este utilizat azi), compozite cu microumplutură, de înaltă densitate, create pentru dinţii laterali, cu proprietăţi fizico-chimice ameliorate, cu structură heterogenă, cu complexe prepolimerizate, ce permit o încărcare minerală suficientă şi compozite cu microumplutură sferoidală măcinate indicate în special pe dinţii laterali, a căror forme regulate şi dimensiunile particulelor permit realizarea unei densităţi ridicate a umpluturii.

Compozitele bimodale cuprind materialele compozite din prima generaţie (ex. Occlusion Ful - Fil).

Agenţii de cuplare (legătură). Scopul agenţilor de legătură este acela de a uni particulele de umplutură ale fazei anorganice cu monomerii fazei organice a materialelor compozite. De această legătură depinde rezistenţa şi durata compozitului. Agenţii de legătură cei mai uzuali sunt silanii X-Si (OR) 3 cu grupări polimerizabile X sau hidrolizabile R. Prin hidroliză silanii trec în silanoli.

Acest agent de legătură silanic este metacriloxipropil-trimetoxisilan. Legătura se face cu ajutorul moleculelor bipolare. La inceput, s-au folosit vinil silanii apoi metacriloxipropil trimetoxi silanul.

Legătura între faza organică şi cea anorganică a compozitului prin agentul de legătură este una mecanică şi chimică. In ultimul timp, pentru realizarea unei legături mecanice mai bune a particulelor de umplutură cu răşina de bază se încearcă realizarea unor particule cu suprafaţa neregulată, rugoasă, care permit o oarecare îmbunătăţire a ancorării în porii acestora a răşinii de legătură.

În cazul polimerizării compozitului grupările metacriloxi şi grupările monomerului participă împreună la reacţie, realizând legături covalente şi punţi de H, rezultând o legare chimica de suprafaţa a particulelor de umplutură.

Această legare chimică prezintă avantaje pentru că, în condiţii ideale, ea poate determina o distribuire continuă a forţelor de solicitare între umplutură şi matrice precum şi faptul că, într-o anumită măsură, liantul protejează agentul de umplutură împotriva degradării hidrolitice.

Încă nu se cunoaşte numărul optim de legături necesare pentru a realiza o rezistenţă durabilă la nivelul suprafeţei intermediare dar se ştie sigur că ea este influenţată de:

- forma geometrică a suprafeţei particulelor de umplutură;
- compoziţia umpluturii;
- prezenţa impurităţilor;

Polimerizarea răşinilor compozite. Răşinile compozite se diferenţiază şi prin modul de polimerizare. Avem astfel: mai multe sisteme de iniţiere a polimerizării:

- sistem de activare chimică (autopolomerizare);
- sistem de activare prin fotopolimerizare.
- sistem dublu activat, prin fotopolimerizare şi polimerizare chimică.

Sistemul de activare chimică al polimerizării. Materialele compozite care prezintă acest sistem de polimerizare prin activare chimică se găsesc sub formă de:

- pastă-pastă;
- pulbere-lichid;
- pastă- lichid.

În sistemul pastă - pastă un component conţine numai catalizatorul, celălalt iniţiatorul, în sistemul pulbere - lichid lichidul are numai monomer de diluţie şi accelerator iar pulberea iniţiatorul ca de altfel şi în sistemul pastă - lichid.

Iniţiatorul de priză este de regulă peroxid de benzoil (POB) sau un derivat al acidului sulfinic. Catalizatorul sau acceleratorul este o amină terţiară aromatică.

Combinarea celor două părţi componente, respectiv pastă/pastă sau lichid/pulbere sau pastă, se face în principiu în proporţie de 1/1 dar variaţiile acestui amestec pot merge până la 2/1 în favoarea uneia sau alteia din părţi. Ea duce la eliberarea de radicali liberi care vor iniţia polimerizarea răşinii.

Radicalii liberi generaţi de sistemul de iniţiere, se ciocnesc de dublele legături C-C ale monomerului şi se leagă de un electron al dublei legături, lăsând celălalt electron liber.

Astfel, molecula de monomer devine radical liber şi procesul continuă.

În compozitele cu iniţiere chimică, reacţia este relativ uniformă în tot volumul materialului, totuşi, o mare parte din grupările metacrilat rămân nepolimerizate chiar dupa câteva ore.

Polimerizarea este încetinită în prezenţa oxigenului, care este absorbit de radicalii liberi. Orice răşina ce vine în contact cu aerul în timpul polimerizării va dezvolta un strat de suprafaţă nepolimerizat, datorită difuziunii oxigenului în lichidul răşinii. Acest strat nepolimerizat, de suprafaţă, e mai subţire la compozitele fotopolimerizate decât la cele activate chimic.

Viteza de reacţie de polimerizare, timp de lucru şi rezisteţa compozitului depind de:

- tipul şi cantitatea de stabilizator şi inhibitor şi raportul lor;
- raportul POB/amină;
- monomer, tip de umplutură anorganică,
- temperatură.

Acest tip de polimerizare are avantajul că:

- nu cere aparatură specială,
- asigură polimerizare uniformă indiferent de grosimea stratului de compozit,dar are şi dezavantaje:
- instabilitate cromatică datorită reacţiei dintre amina terţiară şi peroxid;
- timp de lucru necorespunzător si modelare limitată (2-3min);
- înglobarea de aer în timpul preparării materialului;
- culoare neomogenă dacă cele două componente (paste) nu au aceeaşi culoare şi nu au fost amestecate corect;

- toxicitatea aminelor pentru ţesutul pulpar le face mai puţin biocompatibile;
- amestecul manual poate crea goluri în masa materialului;
- prelucrearea mecanică, finisarea şi lustruirea dau suprafeţe rugoase responsabile de modificările de culoare ulterioare şi acumulare de placă bacteriană.

Sistemul de activare a polimerizării prin radiaţii (fotopolimerizare).

Aceste radiaţii pot fi:

- incoerente:
- radiaţii u.v.
- radiaţii vizibile
- coerente (laser)

Compozitele cu iniţiere prin radiaţii incoerente u.v. Radiaţiile u.v. ca sistem de iniţiere a fotopolimerizării a fost primul sistem utilizat, la începutul anilor 1970.

Faza organică a acestor compozite conţinea, în proporţie de 2% un fotosensibilizator, de regulă eterul metilic sau etilic al benzoinei. La iradierea cu radiaţii u.v. cu lumgime de undă de 265 nm furnizate de o lampă specială, fotosensibilizatorul absoarbe radiaţiile u.v. şi se descompune în radicali liberi ce iniţiază polimerizarea monomerilor.

Compozitele cu acest sistem de iniţiere al polimerizării sunt livrate sub formă de pastă unică, introdusă într-o seringă.

Avantajele acestor compozite sunt:

- o mai bună stabilitate cromatică datorită absenţei aminei terţiare;
- timp nelimitat pentru aplicarea şi modelarea materialului;
- duritate crescută;
- manipulare uşoară;
- polimerizarea fiind completă în 20-40 secunde toxicitatea pentru pulpă este scăzută.

Dezavantaje:

- radiaţiile u.v. sunt nocive pentru retină şi tegument;
- nu trec prin pereţii de smalţ, determinând polimerizarea insuficientă sub acesta;
- au putere mică de penetrare, maxim 1,5 mm;
- polimerizarea durează cât este lumină;
- nu poate fi utilizată la compozite cu microumpluturi, deoarece datorită dimensiunilor mici ale particulelor radiaţia u.v. se dispersează foarte mult scăzându-i penetrabilitatea.

Compozite cu inţiere prin radiaţii luminoase incoerente în spectrul vizibil. La acest tip de iniţiere lampa de u.v. a fost înlocuită cu o lampă cu filtru triplu care furnizează o radiaţie cu lungime de unda între 420-450 nm, deci în domeniul lungimii vizibile (400-800 nm). Sursa de lumină a fost la început un bec halogen de 75-150W.

Răşinile compozite activate prin lumina vizibilă conţin un sistem de activare bicomponent, format din di-cetonă (camfor chinonă şi cetone aromatice) şi o amină terţiară.

Dicetona fotosensibilizantă, de obicei camforchinona, absoarbe energia radiantă cu lungimea de undă de cca. 470 nm. (lumină albastră) şi trece în stare de excitare. La momentul oportun de excitare dicetona se combină cu amina terţiară şi rezultă un complex

oportun care se descompune cu eliberare de radicali liberi şi aceştia iniţiază polimerizarea răşinii.

Profunzimea până la care pătrunde lumina este foarte importantă şi ea depinde de o serie de factori. O mare parte a răşinii neactivate iniţial de lumină în momentul prizei va rămâne nepolimerizată.

Polimerizarea nu este niciodată completă, o mare parte a grupărilor metacrilat ramânând nepolimerizate chiar după câteva ore. Cu cât gradul de polimerizare e mai ridicat cu atât proprietăţile fizice ale compozitului sunt mai stabile.

Gradul de conversie al dublelor legături C-C ale monomerului la 0,2 mm sub suprafaţa unui compozit fotopolimerizabil optim este de 44-75%, deci, cantitatea de metacrilat nepolimerizat e de 25-56% şi ea depinde de concentraţia diferiţilor monomeri.

O conversie mai mare face să crească contracţia de polimerizare. Dublele legături rămasa la capătul lanţurilor după polimerizarea iniţială devin neutilizabile în 24 ore pentru viitoarele legături.

Timpul de înjumătăţire al radicalilor liberi rămaşi, potenţial reactivi, este de numai 30-50 ore, ceea ce înseamnă că majoritatea reacţiilor ce au loc în mecanismul de priză şi conracţia consecutivă lor vor avea loc în primele secunde în timpul fotopolimerizării şi se completează în următoarele două zile.

Sursa de lumină influenţează adâncimea polimerizării şi gradul de conversie al monomerilor.

Lampa cu halogen, folosind o sursă incandescentă a cărei temperatură la nivelul becului atinge 400°C, face ca numai 10% din energia produsă să fie utilizată pentru emisia de radiaţii vizibile.

Acest lucru a determinat cercetări în sensul găsirii unor lămpi ce să o înlocuiască pe aceasta. Astfel, cercetătorii japonezi au introdus lămpi cu diode LED care au avantajul că:

- asigură o adâncime mai mare de polimerizare;
- un grad sporit de conversie a monomerilor reziduali;
- nu conţin radiaţii u.v.;
- au acţiune rapidă (20-40 secunde);
- au putere de penetrare mare (2- 2,5 mm).

Lungimile de undă ale acestor radiaţii sunt 420-550 nm.

Un alt tip de sursă de lumină pentru fotopolimerizare sunt cele tip TriLight ce oferă posibilitatea variaţiei luminoase permiţând astfel modelarea desfăşurării prizei şi contracţiei consecutive. Există astfel posibilitatea realizării unei intensităţi luminoase mai redusă, medie sau standard.

De asemeni, se cunosc azi sursele luminoase de mare putere cu frecvenţa în sistem stroboscopic (descărcarea electrică în xenon, plasmă), ce permit polimerizarea aproape instantanee (3-5 min) eliminând astfel contracţia de priză şi reducând timpul de lucru. Totuşi, sursele de lumină mai puternice, crescând viteza de polimerizare duc la o cantitate mai mare de monomeri liberi.

Avantajele fotopolimerizării prin radiaţii vizibile sunt:

- polimerizarea se face în profunzime (2-3 mm);
- penetrează ţesuturile dure dentare;

- timpul de priză este de 20-30 secunde;
- suprafaţa restauraţiei este fără porozităţi, netedă;
- priza completă elimină toxicitatea materialului pentru pulpa dentară;
- stabilitate coloristică mare.

Compozite cu iniţiere prin radiaţii coerente vizibile tip laser. Laserul este generator luminos, cuantic, ce permite amplificarea luminii prin stimularea emisiei de radiaţii coerente (la care toţi fotonii sunt în aceiaşi fază şi merg în aceiaşi direcţie), cu luminozitate ridicată, densitate energetică înaltă, monocromatică şi care pot fi direcţionate strict.

Laserii au o paletă largă de aplicaţii în stomatologie, în ultimul timp găsindu-şi utilitatea şi în fotopolimerizarea materialelor compozite. Astfel, laserii cu Argon sunt folosiţi în polimerizarea compozitelor de mai bine de 5 ani şi prezintă avantaje faţă de polimerizarea convenţională:

- lampa cu raze laser se aplică pe stratul de compozit o perioada de timp mai scurtă (10 secunde) în loc de 20-40 secunde cât este necesar prin lumina vizibilă incoerentă;
- se reduce timpul de lucru, creşte comfortul pacientului;
- are penetrabilitate de 5-6 mm. Se recomandă totuşi polimerizarea în straturi de 2 mm compozit timp de 10 secunde per strat;
- asigură un grad înalt de polimerizare îmbunătăţind calităţile mecanice ale compozitului;
- cantitatea de monomer rezidual este mai mică, efectul pulpo-toxic mai mic.

Primul timp în procesul de polimerizare este iniţierea, fotoreducţia comforchinonei care declanşează formarea radicalilor liberi ce vor acţiona cu noi molecule de monomer, realizând propagarea polimerizării.

Reacţia se repetă mereu până se întâlnesc doi radicali liberi (terminarea polimerizării).

Aparatele laser au şi alte avantaje:

- sunt uşor de manevrat;
- sunt programabile;
- sunt ergonomice;
- sunt relativ mici;
- folosesc curent electric de 220 V (sau 110 V) iar pentru răcire folosesc apă sau aer;
- permit reglarea intensităţii luminii;
- au un semnal sonor sau vizual ce anunţă timpul expunerii;
- au piesa de mână cu deschidere de 12 mm, numeroase accesorii utile în zonele mai greu accesibile;
- reduc hipersensibilitatea postoperatorie, etc.

Compozite cu sistem de iniţiere cu dublă activare. Acestea au un sistem de iniţiere fotopolimerizabil cât şi chimic şi se prezintă ca două paste. Fotoactivarea iniţiază polimerizarea iar activarea chimică o continuă şi completează reacţia de priză.

Acest tip de compozite au apărut datorită faptului că timpul de polimerizare este scurt la compozitele cu iniţiere chimică precum şi faptului că în timpul preparării pastei (materialului de restauraţie) se remarcă o creştere continuă a vâscozităţii acesteia.

Prelungirea timpului de lucru se obţine prin iniţierea foto a polimerizării. De asemeni, acest sistem elimină inconvenientele persistenţei în profunzimea compozitelor

fotopolimerizabile a unor zone rămase nepolimerizate, polimerizarea acestor zone fiind asigurată de sistemul de iniţiere chimică.

Proprietăţile răşinilor compozite

Depind de o serie de factori precum:

- tipul matricei, a răşinilor fazei organice;
- dimensiunea si compoziţia particulelor de umplutură;
- tipul şi cantitatea agentului de cuplare silanic.

Proprietăţile mecanice

Duritatea. Unitatea de măsură pentru duritatea suprafaţei răşinii compozite este *indicele Knoop.* Acesta diferă în funcţie de tipul de compozit. Astfel, la compozitele cu macroumplutură şi la cele hibride indicele Knoop este de 35- 65 kg/mm^2, pe când la cele cu microumplutură de 18-30 kg/mm^2

Duritatea restauraţiei depinde şi de gradul de polimerizare şi ea poate fi crescută cu 2-4% printr-o polimerizarea adiţională după adaptarea ocluzală şi finisarea restaurării.

Rezistenţa la uzură. Materialele de restauraţie trebuie să aibă o rezistenţă la uzură egală cu a smalţului din zona restaurată. Răşinile compozite au o uzură complexă:

- o degradare chimică, hidrolitică a componentelor sale;
- o degradarea fizică a suprafeţei restauraţiei.

Degradarea fizică a restauraţiei a suprafeţei sale este determinată de doi factori:

- abraziune;
- oboseala asociată cu stresul intermitent.

Aceasta uzură se asociază cu o asprire a suprafeţei restauraţiei datorată parţial la compozitele cu microumplutură zgârierii compozitului şi pierderii particulelor şi datorită fricţiunii la compozitele cu macroumplutură, ducând la o pierdere verticală importantă, neomogenă, de substanţă.

Pe suprafeţele expuse unor forţe mari apar microfisuri atât la suprafaţa restauraţiei cât şi sub particulele de macroumplutură.

Importantă este şi uzura smalţului dinţilor antagonişti care depinde de tipul de compozit utilizat. Cu cât particulele de umplutură sunt mai mari cu atât uzura suprafeţei compozitului e mai mare şi uzura smalţului dinţilor antagonişti e mai mare.

Compozitele cu particule cuarţ dau o uzură mai importantă a smalţului dinţilor antagonişti decât cele cu bariu, staniu sau alte materiale de umplutură.

Fenomenul de oboseală a materialului compozit determină compromiterea restauraţiei cu apariţia de fisuri în matricea organică ca urmare a solicitărilor masticatorii.

În interiorul materialului de obturaţie se produc modificări ce nu sunt vizibile cu ochiul liber şi care mobilizează particulele de umplutură şi subminează integritatea obturaţiei prin apariţia de fisuri.

Modulul de elasticitate. Modulul de elascitate indică rigiditatea materialului de obturaţie notat cu GPa. El diferă în raport cu tipul compozitului. Astfel:

- compozitele cu microumpluturi au modulul de elasticitate de 4-8 GPa;
- compozitele cu macroumpluturi şi cele hibride au un modul de elasticitate de 8-19 GPa.

Cu cât cantitatea de umplutură este mai mare cu atât rigiditatea compozitului este mai mare, asemănătoare cu a dentinei (18,5 GPa), dar mai mică decât a smalţului (82,5 GPa).

Materialele de restauraţie cu un modul de elasticitate mic se deformează uşor sub acţiunea forţelor de masticaţie puternice, de aceea aici trebuie folosite materiale compozite cu modul de elasticitate ridicat, cu valoare apropiată de a dentinei.

Rezistenţa. Este proprietatea fizică care se referă la rezistenţa materialului compozit la compresiune şi tracţiune. Rezistenţa la compresiune este mai mare decât la tracţiune, fără implicaţii clinice deosebite.

Rezistenţa la fractură este importantă şi ea se referă la energia necesară pentru a propaga o fractură în masa materialului.

Cu cât cantitatea de umplutură este mai mare şi particulele au dimensiuni mai mari cu atât rezistenţa la fractură a compozitelor este mai mare.Astfel:

- compozitele cu microumpluturi au rezistenţa la fractură 0,7-1,2 MN m $^{-1,5}$
- compozitele cu macroumplutură şi cele hibride au rezistenţa la fractură 1,4-2,0 MN m $^{-1,5}$.

Rezistenţa la fractură scade în timpi mediul bucal datorită absorbţiei apei şi degradării fizice.

Proprietăţi fizice

Coeficientul de dilatare termică. La răşinile compozite coeficientul de dilatare termică este mult mai mare decât cel al dentinei, acest lucru având o importanţă clinică deosebită. Astfel:

- coeficientul de dilatare termică al dentinei = 8.10^{-6}°C
- coeficientul de dilatare termică al smalţului = 11.10^{-6}°C
- coeficientul de dilatare termică al compozitelor convenţionale cu macroumplutură şi hibride = 30-40.10^{-6}°C
- coeficientul de dilatare termică al compozitelor cu microumplutură = 40-70.10^{-6}°C.

Aceasta face ca la modificările de 1°C al temperaturii, restauraţiile de compozit să-şi modifice dimensiunile de 3 ori mai mult decât dintele şi închiderea etansă marginală astfel se alterează.

Difuzibilitatea termică arată capacitatea materialului de restauraţie de a reacţiona la stimulii termici temporari din cavitatea bucală.

Radioopacitatea. Pentru materialele compozite obţinerea radioopacităţii necesită:

- utilizarea unor monomeri ce conţin brom, iod;
- utilizarea umpluturilor anorganice radioopace cum ar fi sulfatul de bariu, wolframatul de calciu, fluorurile lantanidelor, care însă modifică proprietăţile răşinilor compozite. Se mai pot utiliza trifluorura de yterbiu, zirconiu.

Radioopacitatea compozitelor este foarte importantă, ea permiţând clinicienilor să depisteze cariile secundare ce apar mai ales la nivelul restauraţiilor proximale, la marginea gingivală a acestora.

Radioopacitatea se măsoară prin comparaţie cu aluminiul şi e constantă în mediul hidric.

Absorbţia apei şi solubilitatea. Răşinile compozite reacţionează în mediul bucal prin absorbţie de apă. Această apă absorbită modifică proprietăţile fizice si mecanice ale restauraţiei în sensul negativ, al alterării lor, datorită scindării hidrolitice a silanului de umplutură. De asemeni, duce la prelungirea duratei polimerizării, deci a tensiunilor de contracţie.

Absorbţia maximă de apă pentru o săptămână, admisă de specificaţia ADA e de 1,7 mg/cm^2, iar saturarea se produce după 2-5 zile.

Răşinile cu microumplutură au o absorbţie mai mare a apei de 1,5 - 2mg/cm^2 pe când cele hibride şi convenţionale au un indice de absorbţie a apei de 1,1 mg/cm^2 datorită volumului mai mare pe procent de răşină.

O cantitate limitată de apă absorbită e benefică obturaţiilor mari inserate şi aceasta pentru că va compensa într-o oarecare măsură contracţia de priză.

Dupa polimerizarea completă a răşinii compozite, solubilitatea răşinii este relativ scăzută 0,01-0,06 mg/cm^2.

Absorbţia apei şi solubilitatea răşinilor compozite depind de:

- tipul şi cantitatea de monomer de bază şi diluanţi. Astfel, răşinile bazate pe UDMA au tendinţa mai mică de absorbţie şi solubilitate mai mică;
- este invers proporţională cu proporţia de umplutură a răşinii. Cu cât procentul de umplutură este mai mic, cu atât absorbţia este mai crescută;
- gradul de polimerizare. Cu cât monomerii reziduali sunt în cantitate mai mare creşte şi solubilitatea. Un timp de polimerizare redus cu 25% face să crească absorbţia de 2 ori iar solubilitatea de 4-6 ori;
- interacţiunea dintre monomer şi particulele de umplutură;
- gradul de solubilitate a moleculelor, cea mai puţin hidrofilă fiind TEG DMA;
- compoziţia salivei, vâscozitatea ei.

Degradarea în mediul bucal. In timp, în cavitatea bucală se produce un proces de degradare al compozitului, chiar dacă nu e supus forţelor masticatorii, ci doar variaţiilor chimice şi termice. In acest proces de degradare sunt implicate:

- grupările metacrilat nereacţionate, rămase după polimerizare, ele degradându-se mai repede şi pot fi extrase din răşină;
- degradarea hidrolitică a bariului şi stronţiului ce pot duce la o presiune la interfaţa răşină/umplutură apărând microfisuri;
- apa sau atacul chimic ca şi variaţiile termice duc în timp la cedarea agentului silanic de cuplare.

Stabilitatea coloristică. Restauraţiile compozite suferă în timp în cavitatea bucală o modificare a culorii de cauze diferite, putând fi coloraţii extrinseci, intrinseci sau ambele.

Coloraţiile extrinseci sunt determinate de alimente precum ceaiul, coca-cola, cofeina, prin absorbţia maximă de apă care are loc în primele 7-10 zile după inserarea materialului în cavitate. Inainte de polimerizara completă ele pot pătrunde 3-5 μm în masa compozitului ducând la colorarea acestuia.

Porozitatea sau rugozitatea suprafeţelor restauraţiei devin în timp favorabile colorării compozitului datorită alimentelor dar şi bacteriior colorante din placa bacteriană ce au o suprafaţă prielnică pentru a se depune. Cu cât polimerizarea este mai deficitară, cu atât aceste două defecte sunt mai importante.

Coloraţiile intrinseci se datoresc oxidării aminelor în exces în sistemul de iniţiere chimic la care apare în 1-3 ani o îngălbenire a restauraţiei.

La compozitele fotopolimerizabile se observă o deschidere a culorii şi transluciditate crescută, ce se accentuează în 24-48 ore, datorită probabil descompunerii camforchinonei. Ele, pe termen lung, sunt mai stabile coloristic dacă polimerizarea a fost facută corect.

Contracţia de polimerizare. In timpul polimerizării răşinile compozite suferă un proces de contracţie de polimerizare ce afectează foarte mult legătura dintre dinte şi restauraţie.

Pentru compozitele convenţionale contracţia volumetrică este de 10-25%, ca şi pentru compozitele hibride, iar la cele cu microumplutură este de 20- 25%.

La compozitele fotopolimerizabile cam 60% din contracţia totală are loc în 1 minut de fotoiniţiere şi prelungirea timpului de activare nu duce la creşterea contracţiei totale.

Contracţia acestor materiale este centrifugă spre sursa de lumină, este ceea ce tinde să îndepărteze răşina din cavitate.

La compozitele polimerizate chimic contracţia este mai lentă, spre centrul restauraţiei, ceea ce determină un stres mai scăzut la interfaţa restauraţie/dinte, cu o oarecare concavitate a suprafeţei libere a restauraţiei.

Contracţia de polimerizare are impact asupra adaptării restauraţiei la dinte, atât la dentină cât şi la smalţ.

Întărirea materialului de restauraţie duce la apariţia de tensiuni de contracţie cu valoare 2,4-7,3 şi acestea se pot materializa prin fisuri în smalţ mai ales în 1/3 medie şi cervicală a dintelui, fracturi ale pereţilor cavităţii. Cu cât volumul restauraţiei este mai mare cu atât posibilitatea producerii fisurilor este mai mare.

În urma cercetărilor efectuate cu privire la contracţia de priză se poate concluziona că:

- contracţia de polimerizare este direct proporţională cu volumul de răşină polimerizată;
- forţa de contracţie se opune forţelor de adeziune a răşinii şi poate duce la microfisuri, goluri de aer;
- prin contracţia materialului de restauraţie apar modificări ale dimensiunii intercuspidiene;
- cu cât cavitatea este mai complexă, tensiunile de contracţie sunt mai mari;
- contracţia de polimerizare are drept consecinţă coloraţia marginală şi sensibilitatea postrestauraţie.

Datorită consecinţelor determinate de contracţia de polimerizare s-a căutat realizarea unor răşini fără această contracţie. S-au utilizat compuşi biciclici şi o polimerizare cu desfacerea inelelor aromatice. Astfel de monomeri biciclici sunt :

- spiro-ortocarbonaţi (SOC), cel mai studiat monomer biciclic, ce determină o polimerizare aproape neutră din punct de vedere volumetric şi dublarea adeziunii la smaltul gravat acid;
- spiro-ortoesterii;
- bicicloketal lactonele;
- trioxibiciclooctanii.

Altă clasă de monomeri ce conferă contracţie de polimerizare mai mică este ceă a oxibismetacrilatului la care s-a observat o reducere a contracţiei de polimerizare cu 30-40% faţă de cea a dimetracrilatului folosit frecvent în faza organică a răşinilor compozite.

Proprietăţi biologice

Răspunsul pulpar la materialele compozite este foarte greu de apreciat şi mai ales de diferenţiat efectul produs de compoziţia compozitelor, mai ales de răşina, de cel produs de manoperele de preparare a cavităţii şi efectele percolării marginale şi nu în ultimul rând de evoluţia procesului carios.

Totuşi, studiile de citotoxicitate arată că răşinile compozite polimerizate dau iritaţii pulpare minime. Răşinile incomplet polimerizate sunt nocive fie:

- datorită monomerilor nepolimerizaţi;
- datorită complexelor active de suprafaţă formate între componentele cu greutate moleculară scăzută ale sistemelor de iniţiere fotopolimerizabile.

Dacă restauraţia este voluminoasă răşina poate rămâne nepolimerizată sau dacă ea se aplică pe canaliculele deschise şi toxicitatea supra ţesututului pulpar este mare.

De asemeni răşinile polimerizate incomplet, mai ales cele cu conţinut scăzut de umplutură, par a fi iritante pentru ţesuturile gingivale şi în absenţa eliberării de fluor aici nu mai apare rezistenţa la formarea plăcii bacteriene astfel încât orice rugozitate sau porozitate va determina acumularea plăcii ce va accentua şi mai mult iritaţia gingivală.

Gravarea acidă a dentinei nu determină prin ea însăşi inflamaţia pulpei dentare pentru că acizii sunt tamponaţi de dentină şi nu ajung la ţesutul pulpar dar această gravare îndepărtează stratul de detritus dentinar remanent (DDR) şi deschide canaliculele dentinare permiţând un flux pozitiv al limfei dentinare determinând umiditate crescută a suprafeţei dentinare.

Microfisurile marginale apărute ulterior vor permite astfel accesul la pulpă a florei microbiene şi iritaţii pulpare consecutive. De aceea restauraţia trebuie sigilată marginal iar peste dentina gravată acid trebuie aplicat un ciment ionomer de sticlă.

O altă consecinţă negativă a răşinilor compozite este dată de iritaţia produsă de lumina activatoare a fotopolimerizării ce poate afecta retina printr-o expunere prelungită a ochiului la lumina vizibilă de 470 nm.

De asemeni, lumina poate duce la o creştere a temperaturii cu 0,5–10°C printr-un strat de dentină de 1-2 mm grosime putând duce la afectarea ţesutului pulpar.

Lumina activatoare cu radiaţii ultraviolete poate duce la leziuni ale epidermei pacientului sau a medicului, de aceea, utilizarea lămpii producătoare de radiaţii trebuie făcută cu atenţie.

15.3.6 Compomerii

Cuvântul "compomer" derivă din "compozit" şi "ionomer de sticlă" şi este semnificativ prin faptul că aceste materiale combină calităţi ale celor două tipuri de materiale dentare. Materialele de restaurare compomere sunt formate din răşină metacrilică carboxilată şi sticlă fluoro alumino-silicat (FAS) drept umplutură.

Compomerele uzuale fac priză prin fotopolimerizare. Aceste produse sunt tip pastă ambalate în capsule sau seringi. Dacă se folosesc împreună cu agenţii lor adezivi, ele pot fi aplicate fără tradiţionala tehnică a demineralizării cu acid fosforic. Se consideră că permit o manevrare uşoară. Aceste ultime caracteristici fac din compomere materiale uşor de folosit. Mai mult, au calităţi estetice bune şi eliberează fluor.

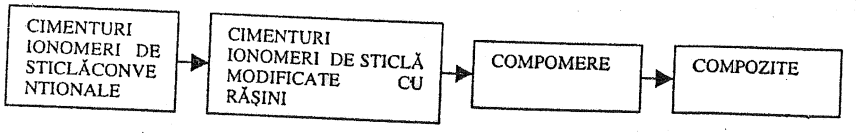
Dezavantajele compomerelor uzuale sunt că au o rezistenţă mai scăzută la uzură faţă de compozite şi eliberează mai puţin fluor decât majoritatea ionomerilor de sticlă.

Dacă s-ar realiza o clasificare a acestor materiale fizionomice pentru restaurări directe, luând în considerare compoziţia materialului, mecanismul de polimerizare, proprietăţile, performanţele, etc., aceasta ar arăta ca în schema de mai jos, cu ionomerii de sticlă convenţionali la un capăt şi compozitele la celălalt capăt.

Cimenturile ionomeri de sticlă modificate cu răşini s-ar încadra cel mai bine lângă ionomerii de sticlă convenţionali, date fiind similarităţile dintre ele, deşi se aseamănă şi cu compozitele.

Compomerele s-ar potrivi cel mai bine lângă compozite datorită proprietăţilor comune, deşi se aseamănă şi cu ionomerii de sticlă. *Uneori compomerele sunt definite drept compozite modificate cu poliacid.*

Fiecare categorie de materiale are avantaje semnificative şi câteva dezavantaje. Datorită varietăţii tipurilor de materiale disponibile în ziua de azi, medicii pot alege un produs care să satisfacă necesităţile şi cerinţele pacienţilor.



Dintre produsele comerciale de compomeri amintim: *F2000 Compomer, Dyract, Dyract AP, Compode sticlă, Hytac Apitip.*

Indicaţii de utilizare:

- cavităţi de clasa a V-a şi eroziuni / abraziuni cervicale;
- leziuni carioase radiculare ;
- cavităţi de clasa I şi a II-a pe dinţii temporari;
- cavităţi de clasa a III-a;
- restaurări tip sandwiche (mixte) în cavităţi de clasa a II-a;
- reparaţia temporară a dinţilor cariaţi;
- refaceri de bonturi atunci când există aproximativ jumătate din structurile dentare coronare, asigurând rezistenţă pentru susţinerea viitoarei coroane.

Compoziţia câtorva tipuri de compomeri

3M F 2000 Compomer Restorative

În tabel sunt prezentate pe scurt componentele lui *F 2000 Compomer restorative* şi funcţiile lor.

Component	*Funcţie*
Sticlă FAS (FLUORO – ALUMINO-SILICAT)	Umplutură Sursă de fluor ce asigură eliberarea de lungă durată
Silicat coloidal	Agent de dispersare
CDMA oligomer (oligomer dimetacrilic derivat al acidului citric)	Formarea matricii hidrofile şi acide
GDMA (dimetilacrilat de Hidroxipropilenă, cunoscut ca gliceril Dimetacrilat)	Diluant al CDMA Comonomer hidrofilic
Polimer hidroxilic cu Greutate moleculară mare	Modifică reologia* Transportă apa şi fluorul
CPQ/amină	Sistem de fotoiniţiere

* Reologia este o proprietate intrinsecă a materialului care îi defineşte consistenţa şi caracteristicile.

3M F 2000 Compomer Primer/Adesive

Partea A	***Partea B***
HEMA (hidroxietil metacrilat)	Acid maleic
Copolimer Vitrebond (acizi Policarboxilici metacrilaţi)	Apă
Apă	
Etanol	
Fotoiniţiator	

F 2000 Compomer Primer/Adhesive este un produs acidic, hidrofil polimerizabil, ce prezintă o înaltă compatibilitate cu suprafeţele smalţului şi dentinei. Părţile A şi B se ţin separate până la utilizarea clinică, pentru stabilitatea sistemului.

Cu toate acestea, nu este un material cu dublă reacţie de priză şi pentru polimerizare trebuie expus la o sursă de lumină. Cele 2 părţi A şi b se amestecă înaintea utilizării printr-un sistem special clicker-dispenser.

Dyract Compomer pentru restaurări conţine un fluorosilicat radioopac într-o matrice de acizi monomeri polimerizabili şi alţi polimeri fotopolimerizabili. Sistemul de Aderare Prime & Bond conţine răşini dimetaacrilice, PENTA (dipentaerythol Pentaacrylate monophosphate), iniţiatori foto, stabilizatori, hydrofluoryde şi acetonă).

Compoziţie:
- Dyract
- răşini polimerizabile
- răşina TCB
- particule de stronţiu-fluoro-silicat
- fluorură de stronţiu
- fotoiniţiatori
- stabilizatori

Prime & Bond - Prime & Bond NT
- răşini di-trimethacrilat
- dioxid de silicon amorf
- fotoiniţiatori

- stabilizatori
- cetylamine hidrofluoride
- acetonă

Dyract AP

Este un compomer mai dur indicat în cavităţi ocluzale la dinţii permanenţi, având următoarea compoziţie:
- răşini polimerizabile
- răşini TCB
- sticlă stronţiu-fluoro-silicat
- fluorură de stronţiu
- fotoiniţiatori
- stabilizatori

Compoglass

O cantitate de 1 g conţine următoarele ingrediente:

- răşină BIS – GMA	0,03 g
- uretan dimetacrilat	0,07 g
- tetraetilen-glicol dimetacrilat	0,04 g
- acid dicarboxilic cicloalifatic dimetacrilat	0,06 g
- oxizi sferoidali silanizaţi	0,06 g
- ytterbium trifluorură	0,10 g
- sticlă fluorosilicat silanizată	0,63 g
- iniţiatori, stabilizanţi, pigmenţi	0,01 g

O cantitate de 1 g de *Compoglass SCA* care este primer – adeziv conţine:

- acid poliacrilic metacrilat modificat	0,06 g
- HEMA	0,44 g
- apă	0,46 g
- acid maleic	0,03 g
- iniţiatori, stabilizatori	0,01 g

Proprietăţile compomerilor

Manevrabilitatea unui material se traduce prin cât de uşor sau cât de greu se lucrează clinic cu el. Unul dintre motivele principale ale utilizării compomerilor este manevrabilitatea foarte simplă. In general, compomerii au o structură internă mai densă, mai complicată ca a compozitelor, de aceea există forţe interne mai mari care se traduc în manevrabilitate mai bună.

Manevrabilitatea este o caracteristică complexă a materialelor stomatologice, care înglobează mai multe proprietăţi cum ar fi consistenţa, lipirea de instrumente şi vâscozitatea. Nu există o singură măsură care să definească manevrabilitatea unui produs, dar există anumite teste care pot defini anumite caracteristici.

Pentru materialele de obturaţie este importantă forţa care trebuie aplicată cu ajutorul instrumentelor pentru a putea fi modelate. Cu cât este mai mare această forţă, cu

atât mai greu va curge acest produs. Se pare că compomerii se comportă mai bine decât compozitele din punct de vedere al manevrabilităţii.

Eliberarea de fluor. In general se poate spune că produsele compomere au o eliberare de fluor mică faţă de ionomerii de sticlă convenţionali şi cimenturile cu ionomeri de sticlă modificate cu răşini.

Modificări dimensionale

In tabel sunt prezentate rezultatele unui test privind modificările dimensionale, la câteva tipuri de biomateriale pentru obturaţii:

Material	*Modificare procentuală la 3 zile*	*Modificare procentuală la 7 zile*	*Modificare procentuală la 14 zile*
F 2000 Compomer	0,24	0,38	0,37
Dyract	0,12	0,25	0,32
Silux Plus	0,26	0,41	0,46
Vitremer	2,00	2,21	2,28

Se vede că pentru compomeri modificările dimensionale în timp sunt mai mici ca la ionomerii de sticlă şi se apropie de cele ale compozitelor.

Coeficientul de expansiune termică a fost determinat folosind un analizator termomecanic. Rezultatele testului au fost calculate la o variaţie a temperaturii de la 10 ŢC până la 50 ŢC şi exprimate în părţi la un milion (ppm) per grad C (ŢC).

Coeficientul de expansiune termică al compomerelor este apropiat de cel al structurilor dentare coronare, apreciat la aproximativ 11 ppm/ŢC. Datorită similarităţii, legătura dintre compomer şi structurile dentare nu va fi supusă unor solicitări prea mari în timpul variaţiilor termice din cavitatea bucală.

Material	*Coeficient de expansiune termică (ppm/ŢC)*	*Std. Dev.*
F 2000 Compomer	12,6	4,9
Dyract	31,6	3,2
Compoglass	41,5	2,3

Rezistenţa la compresiune. Un material de obturaţie preconizat pentru restaurări de durată trebuie să aibă rezistenţă la compresiune, factor important ce determină rezistenţa la presiunile masticatorii.

Astfel, după 24 h de la fotopolimerizare s-a constatat că rezistenţa la compresiune a Dyract AP este aproape egală cu a compozitului şi considerabil crescută faţă de Dyract.

Duritatea materialului. Rezistenţa la abraziune a unui material este în concordanţă cu duritatea lui. Cea mai cunoscută metodă de apreciere a durităţii este *metoda Vikers*.

Duritatea Dyract AP se apropie de cea a compozitului şi e semnificativ crescută faţă de Dyract, aceasta ca o consecinţă a micşorării particulelor de sticlă şi a unei matrici – răşină cu o structură mai densă.

Proprietăţile estetice ale unui material depind de doi factori principali, culoarea şi gradul de opacitate.

Culoarea este importantă deoarece trebuie să existe o corespondenţă perfectă între obturaţie şi zonele învecinate, un aspect natural.

La fel de important este ca şi *gradul de opacitate* să fie corect deoarece o nuanţă complet opacă se va potrivi doar cu alta cu opacitate similară; o nuanţă mai translucidă are tendinţa de a "absorbi" culoarea zonelor învecinate. Această proprietate se mai numeşte "efectul cameleon" şi face să se potrivească chiar şi două culori care nu sunt aceleaşi.

În cealaltă extremă, o nuanţă prea translucidă suferă în prezenţa unui strat mai întunecat, dar şi absent, părând prea întunecată. De aceea gradul optim de opacitate ar trebui să se situeze între 40-45%. Compomerii au un grad de opacitate apropiat de al compozitelor.

Radioopacitatea. Această proprietate este importantă, în special dacă materialul este utilizat în regiunea laterală. De exemplu radioopacitatea Dyract AP este de aproximativ două ori şi jumătate mai mare decât a dentinei.

Contracţie/Dilatare. La fel ca şi celelalte materiale de obturaţie bazate pe răşini metacrilice, compomerii au o contracţie de priză de aproximativ 3% din volum.

Această contracţie este parţial anulată de o dilatare de aproximativ 2% din volum. Deşi cea mai mare parte a contracţiei se produce în momentul prizei, gradul de dilatare depinde de forma şi de mărimea obturaţiei şi se întinde pe durata a câtorva luni de la aplicarea materialului restaurator.

Au posibilităţi bune de finisare, apropiate de compozite, spre deosebire de C.I.S. la care finisarea este nesatisfăcătoare.

Prepararea cavităţilor pentru compomeri

Prepararea cavităţilor de cl. I şi a II-a la molarii temporari:

1. se îndepărtează în totalitate ţesuturile alterate, nu se îndepărtează substanţa dură sănătoasă pentru extensie sau retenţie, iar unghiurile interne ale cavităţii se fac rotunjite;

2. volumul preparaţiei nu trebuie să se mărească foarte mult, ştiut fiind că un strat mare de compomer măreşte contracţia de priză, punând în pericol integritatea marginală a obturaţiei;

3. în cavităţile profunde adeziunea este mai dificil de obţinut, ceea ce impune utilizarea obturaţiei tip sandwich compomerii ca şi cimenturile cu ionomeri de sticlă, sunt cei mai indicaţi substituenţi dentinari, deasupra lor putând fi plasat compozit, reducându-se astfel contracţia de priză şi mărind etanşeitatea restaurării.

4. marginile cavităţii trebuie să fie situate în afara contactului ocluzal, pentru a evita deteriorarea accelerată a marginilor şi apariţia cariei secundare marginale;

5. Bizotarea smalţului realizează;

- trecerea estetică smalţ-compomer;
- mărirea suprafeţei de adeziune micromecanică a smalţului cu scăderea pătrunderii lichidului bucal;
- compensarea parţială a contracţiei de priză.

Prepararea cavităţilor de clasa I – dinţi permanenţi – pentru Dyract AP:

1. adâncimea cavităţii să fie minim 2 mm;

2. bizotarea marginilor cavităţii este contraindicată deoarece materialul în strat subţire este casant şi prin fracturarea marginilor pot apare carii secundare;

3. pentru a mării aderenţa materialului de obturaţie la ţesuturile dentare dure şi pentru sporirea gradului de etanşeizare al obturaţiei se pot efectua tratamente ale marginilor de smalţ cu agenţi demineralizanţi;

4. refacerea conturului coroanei se poate face prin modelare cu spatula, iar excesul de material ce impiedică rapoartele normale de ocluzie se îndepărtează prin şlefuire în timpul finisării;

5. materialul de restaurare tip compomer poate fi aplicat în strat unic, subţire pentru protecţie pulpară, stratul următor fiind dintr-un material de obturaţie tip compozit;

6. conturul ocluzal poate fi simplu refăcut şi cu o pierdere minimă de material prin aplicarea unei folii de celofan umezite între cele două arcade dentare, punând pacientul să apropie arcadele în ocluzie strânsă; datorită presiunii exercitate de antagonişti, suprafaţa obturaţiei se modelează funcţional iar surplusul de pastă este eliminat la marginile suprafeţei ocluzale.

Prepararea cavităţilor de clasa a III-a

Pregătirea cavităţilor de clasa a III-a pentru obturarea cu compomeri respectă în general regulile de pregătire a cavităţilor pentru obturarea cu materiale adezive. In acest sens sacrificiul de substanţă dură este limitat la crearea accesului şi îndepărtarea ţesuturilor alterate şi nu se prepară cavităţi cu extensie preventivă şi nici retenţii care presupun exprimarea unghiurilor interne sau divergenţa pereţilor.

La prepararea cavităţii este necesară, cel puţin pe faţa vestibulară, bizotarea marginilor de smalţ, pentru a asigura o trecere estetică între smalţ şi compomer. Prin realizarea unui bizou ascuţit sau rotunjit la periferia preparaţiei, cu excepţia pragului gingival (la acest nivel stratul de smalţ este subţire) obţinem o trecere gradată compomer-smalţ ce permite de obicei crearea unei restaurări invizibile.

De asemenea se reduce riscul distrugerii în timpul lustruirii şi "şansa" apariţiei unei linii albicioase la marginea obturaţiei.

Prepararea cavităţilor de clasa a V-a

În cazul cavităţilor de clasa a V-a, regulile de bază sunt următoarele:

- îndepărtarea în totalitate a ţesuturilor alterate;
- realizarea unei cavităţi sub formă rotunjită;
- bizotarea marginii de smalţ dinspre ocluzal, mai ales în zonele unde primează fizionomia.

Materialul indicat pentru restaurarea leziunilor necarioase aparţine noii clase a *compomerilor* deoarece aceştia au un coeficient de expansiune termică similar cu cel al dentinei şi au potenţial de eliberare de fluor (pacienţii în vârstă cu secreţie salivară redusă şi cei cu risc de carie vor beneficia de efectul terapeutic al eliberării de fluor).

În cazul în care abfracţia este considerată drept cauză primară de producere a leziunii este indicată o restaurare cu compomer datorită calităţilor aproape identice cu cele ale materialelor compozite cu microumplutură: Durafill (Kulzer), Silux Plus (3M), Heliomolar (Vivadent); compomerii tind să "se îndoaie" odată cu dintele sub forţe foarte puternice în loc să fie desprinşi. Cele mai indicate materiale sunt Compoglass (*Vivadent*), Dyract AP (*Dentsply*) şi F 2000 (*3M*).

Aplicarea compomerilor:

1. alegerea nuanţei se face utilizând cheia de culori;

2. izolarea; cea mai bună metodă este cu diga, dar se pot utiliza mijloace de retracţie gingivală şi rulouri de vată;

3. dacă nu este nevoie de prepararea cavităţii este foarte important să se cureţe suprafeţele dentare pe care se aplică compomerul cu ajutorul unei perii şi al unei paste abrazive.

Pentru refacerile de bont, în cazul în care lipsesc mai mulţi cuspizi este posibil să fie nevoie să se aplice de asemenea şi ştifturi de retenţie înaintea aplicării sistemului adeziv. Cavitatea trebuie să fie perfect uscată.

4. protecţia pulpară dacă este nevoie se face cu o bază intermediară cu preparate pe bază de hidroxid de calciu;

5. aplicarea matricii se poate face cu o matrice corespunzătoare tipului de restaurare;

6. aplicarea Primer/Adeziv pentru compomer conform indicaţiilor fabricantului;

7. aplicarea compomerului pentru restaurări; acesta există în capsule de unică folosinţă şi în seringi. Capsulele sunt aplicate cu ajutorul Dispenser-ului; la seringi se scoate cantitatea de material necesar pe un bloc de amestecat.

8. fotopolimerizarea; materialul de obturaţie compomer se întăreşte numai prin expunere la lumină adecvată. Fiecare strat se fotopolimerizează prin expunere la lumina unei lămpi de fotopolimerizare de intensitate mare.

În timpul fotopolimerizării este recomandat să existe o distanţă cât mai mică între ghidul luminos şi materialul de obturaţie. Timpul de fotopolimerizare recomandat şi grosimea stratului pentru fiecare nuanţă variază de la 2,0 mm cu 40 s la 2,5 mm cu 40 s.

9. finisarea. Restaurările din compomer se pot finisa imediat după fotopolimerizare utilizând instrumente rotative obişnuite pentru aşa ceva. Se recomandă utilizarea de discuri pentru finisat şi lustruit.

Produs Restaurativ	*Demineralizarea*	*Adhesive/ Conditioner*	*Nr. de straturi ce vor fi fotopolimerizate*
F 2000 Compomer	Nu	F2000 Compomer Primer/Adhesive	1
F2000 Compomer	Da	Sistem adeziv Single Bond	2
F 2000 Compomer	Da	Sistem adeziv Scotchbond MP Multi-pupose	——
Dyract	Nu	Prime&Bond 2.1	1
Dyract	Nu	Prime &Bond 2.1	2
Dyract AP	Nu	Prime &Bond 2.1	2
Compode sticlă	Nu	Compode sticlă SCA	2
Hytac Apitip	Nu	Hytac OSB	2
Vitremer Restorative	Nu	Vitremer Primer	——
Ketac Molar	——	Ketac Conditioner	——
Ketac Fil		Ketac Conditioner	——

Exemple de modalităţi de aplicare a diferitelor tipuri de compomeri şi cimenturi cu ionomeri de sticlă

15.4 OBTURAŢIA TIP "SANDWICH"

Anul 1977 aduce în practica stomatologică o nouă concepţie terapeutică, obturaţia de tip "sandwich", sau tehnica de obturaţie laminată în dublu strat. Autorii săi, McLean şi Wilson, recomandă pentru tratamentul cariilor simple coronare efectuarea unor obturaţii de durată din două straturi suprapuse, alcătuite din materiale diferite, dintre care unul are rolul de a înlocui dentina distrusă de procesul carios (cimentul cu ionomeri de sticlă), iar celălalt smalţul (răşina compozită).

Ideea a apărut ca foarte atractivă şi încercările ulterioare ale lui McLean, Gasser, Snneed, Looper, Mount ş.a., de ameliorare a cuplării obturaţiilor coronare de durată din compozite, atât la marginile de smalţ ale cavităţii, cât şi la obturaţia de bază din ciment cu ionomeri de sticlă, dupa o prealabilă gravare acidă a amândorura, au dus la perfecţionarea tehnicii respective şi la larga sa răspândire în practică.

Obturaţiile coronare pluristratificate, în care diverse materiale de obturaţie de durată acoperă obturaţiile de bază din materiale convenţionale, au fost cunoscute de foarte mult timp în activitatea curentă de asistenţă stomatologică. Principial însă, ele se deosebesc net de concepţia care stă la baza obturaţiei de tip "sandwich".

15.4.1 Structura monolitică

Noutatea pe care o aduce noţiunea de obturaţie "tip sandwich" rezidă în introducerea conceptului de structură monolitică pe care trebuie să o realizeze materialele de obturaţie cu ţesuturile dure dentare, în scopul refacerii morfofuncţionale a dintelui respectiv, indiferent de natura distrucţiei coronare.

Din punct de vedere practic efectul nu este de loc de neglijat, întrucât se ajunge la recuperarea a aproximativ 95% din rezistenţa mecanică iniţială a dintelui indemn de leziune. La aceasta contribuie, pe de o parte, modulul de elasticitate al cimentului cu ionomeri de sticlă, care conferă *obturaţiei de bază* executate din acest material *rolul* unui *spărgător de forţe*.

Pe de altă parte, se ştie că răşina compozită, prin excelenta sa aderenţă la smalţ graţie gravării acide, ajunge să producă prin contracţia volumetrică de priză o deformare a cuspizilor cu consecinţe nefaste asupra rezistenţei la fractură a smalţului.

Aplicarea unei obturaţii de bază cât mai voluminoase din ciment cu ionomeri de sticlă (CIS) reduce apreciabil cantitatea de răşină compozită supusă polimerizării, de unde rezultă un efect benefic prin micşorarea tensiunilor de durată asupra marginilor de smalţ ale cavităţii.

Structura monolitică presupune o aderenţă intimă la dentină, de natură chimică, a obturaţiei de bază din CIS şi o cuplare la fel de puternică, de natură mecanică, a răşinii compozite utilizate ca material de obturaţie de durată, atât la marginile de smalţ ale cavităţii, cât şi la obturaţia de bază.

În acest sens s-a urmărit combinarea ideală a unor calităţi certe pe care le oferă CIS şi răşinile compozite vizavi de materialele convenţionale pentru obturaţia de bază şi

obturaţia de durată. Mai exact, s-a mizat pe adeziunea chimică, biocompatibilitatea, protecţia anticarioasă şi densitatea CIS, precum şi pe rezistenţa chimică acceptabilă în mediul bucal, închiderea marginală excelentă la smalţul gravat acid şi efectul fizionomic maxim al răşinilor compozite.

Elementul cardinal în realizarea structurii monolitice urmărită de obturaţia tip "sandwich" îl constituie întotdeauna obturaţia de bază din CIS. Motivul rezidă în cele două interfeţe de adeziune pe care le expune aceasta din urmă. Una din aceste suprafeţe vine în raport cu plaga dentinară, iar cealaltă cu răşina compozită.

Obturaţia de bază, în cazul unei obturaţii tip "sandwich", este considerată reuşită dacă îndeplineşte următoarele condiţii, indiferent de tipul acţiunilor mecanice exercitate asupra obturaţiei de durată:

- adeziune chimică perfectă la dentină a CIS, care să împiedice detaşarea sa de pe acest suport tisular;
- forţă de coeziune suficient de mare a CIS, care să depăşească tensiunile de forfecare generate în interiorul obturaţiei de bază;
- respectarea la prepararea CIS a unui raport foarte mare între pulberea incorporată şi lichid, de cel puţin 3/1;
- posibilitatea de a fi supusă unei gravări acide generatoare de microretentivităţi pe suprafaţa CIS, fără deteriorarea calităţilor sale fizico-chimice şi mecanice, manevră obligatorie pentru realizarea aderenţei răşinii compozite printr-un mecanism de cuplare micromecanică.

Conform clasificării CIS enunţate în 1988 de către Wilson şi McLean, materialul ideal pentru obturaţiile "sandwich" în calitate de succedaneu al dentinei, sunt CIS tip III, din următoarele considerente practice:

- cea mai bună rezistenţă la presiune în zonele de solicitare maximă ocluzală, comparativ cu celelalte tipuri de CIS;
- priza rapidă, de maximum 5 minute;
- pierderea rapidă a sensibilităţii la schimburile hidrice (captare sau pierdere de apă);
- radioopacitatea, permiţând evidenţierea prin controale radiologice a declanşării unor eventuale recidive de carie sau carii secundare marginale;
- permit gravarea acidă la numai 5 minute de la începerea spatulării, când proporţia pulbere/lichid este de 4/;
- necesită acelaşi timp pentru gravarea acidă cu acid fosforic 37% ca şi marginile de smalţ ale cavităţii.

Apariţia CIS de tip III este rezultatul cercetărilor întreprinse pentru găsirea unor materiale care să satisfacă exigenţele, mai sus menţionate, ale unei obturaţii de bază ce intră în alcătuirea "sandwich"-ului.

Aceste cimenturi, ale căror particule de sticlă ating maximum 25 - 35 microni, au o formulă similară cimenturilor tip II, utilizate pentru obturaţii coronare de durată. Deosebirea constă doar în creşterea proporţiei de sticle opace, care le grăbesc timpul de priză şi le conferă radioopacitatea.

Alături de CIS tip III, la efectuarea obturaţiilor tip "sandwich" mai pot fi folosite cu rezultate satisfăcătoare şi cimenturile tip II.2 (cu armătură metalică - aşa numitele cimenturi

"cermei"). De menţionat de asemenea că în cazuri cu totul excepţionale, unde primează cerinţele estetice, pentru efectuarea obturaţiei de bază se recurge la CIS de tip II.1 (fizionomice).

15.4.2 Interfaţa obturaţie de bază-plagă dentinară

Aderenţa obturaţiei de bază din CIS de tip III, la peretele pulpar sau parapulpar al unei cavităţi, este un fenomen complex, în care pe primul plan se situează mecanismele de cuplare chimică.

Baza moleculară a adeziunii CIS la plaga dentinară o constituie cristalele de hidroxiapatită din smalţ şi dentină. Se pare că prin interacţiunea dintre acizii poliacrilici din ciment şi hidroxiapatita din dentină se formează ioni poliacrilat care dau naştere unor legături ionice stabile cu ionii de calciu de la suprafaţa cristalelor de hidroxiapatită ale dentinei.

Deşi s-a incriminat şi participarea colagenului dentinar în mecanismul de cuplare chimică a CIS la dentină, s-a constatat că rolul acestuia este neglijabil. De aceea, orice reducere sensibilă a compoziţiei minerale a dentinei va conduce implicit la micşorarea aderenţei CIS.

Acest aspect este interesant de reţinut vizavi de tratamentul de condiţionare a plăgii dentinare, care constituie un excelent mijloc clinic de ameliorare a adeziunii obturaţiei de bază din CIS de tip III la pereţii cavităţii, în timp ce tehnica de gravare acidă aplicată în smalţ este contraindicată în dentină sub aspectul compromiterii cuplării chimice a cimentului.

Se ştie că prepararea unei cavităţi, atât cu instrumentar rotativ, cât şi cu instrumentar Black, duce la formarea unui strat microscopic amorf, de ordinul micrometrilor, alcătuit în principal din colagen denaturat şi resturi de cristale de hidroxiapatită dentinară, care acoperă plaga dentinară. Acest strat superficial poartă denumirea de *detritus dentinar remanent (DDR)*, find cunoscut în literatura străină sub denumirea de "*smear layer*".

Spre deosebire de smalţ, unde microretentivităţile generate prin gravare acidă contribuie decisiv la cuplarea micromecanică a răşinii compozite la marginile de smalţ ale cavităţii, în dentină, asemenea microretenţii produse prin demineralizare, ca şi demineralizarea în sine, precum şi microdenivelările apărute prin însăşi formarea detritusului dentinar remanent au darul de a împiedica aderenţa CIS.

Explicaţia rezidă în mecanismul chimic care guvernează cuplarea CIS la dentină, preferenţial la hidroxiapatită, dar în parte şi la colagenul dentinar, mecanism care necesită pentru o desfăşurare optimă un contact cât mai intim între ţesut şi obturaţia de bază, deci o suprafaţă cât mai netedă.

Realizarea acestui deziderat îşi găseşte soluţia practică în tratamentul de condiţionare a plăgii dentinare, care nivelează sau elimină prin mijloace chimice stratul neregulat al detritusului dentinar remanent de la suprafaţa pereţilor cavităţii. Se evită astfel includerea între neregularităţile detritusului dentinar remanent a microveziculelor de aer care ţin obturaţia de bază la distanţă de ţesutul dentinar.

Calităţile cerute în acest sens condiţionantului dentinar sunt:
- izotonicitatea;
- pH-ul apropiat de neutralitate (pH=7);
- lipsa toxicităţii pulpare;
- lipsa acţiunii demineralizante asupra smalţului şi a dentinei;
- compatibilitate chimică cu materialele de obturaţie coronară de durată.

Condiţionantul dentinar de elecţie în aplicarea obturaţiilor de bază din CIS tip III sau II.2 este soluţia apoasă 25% de acizi poliacrilici, deoarece aceştia făcând parte chiar din compoziţia chimică a cimenturilor mai sus amintite constituie un motiv în plus de ameliorare a cuplării chimice. De reţinut că timpul de aplicare al condiţionantului este de numai 10 secunde, pentru a evita o demineralizare prea puternică a dentinei care ar avea un efect contrar celui scontat.

Legăturile chimice dintre dentină şi obturaţia de bază se formează între hidroxiapatita dentinară şi polihidrogelul CIS, pe măsura avansării fenomenului de priză. Graţie condiţionării plăgii dentinare, forţa de aderenţă a obturaţiei de bază din CIS ajunge la valori de 2,7-6,8 MPa, comparativ cu valorile iniţiale de 2,2-4 MPa.

15.4.3 Interfaţa obturaţie de bază - răşină compozită

Utilizarea CIS ca materiale de obturaţie de bază sub obturaţiile cu răşini compozite prezintă avantajul ameliorării adeziunii între obturaţia coronară de durată şi obturaţia de bază.

La aceasta contribuie posibilitatea gravării acide a CIS care, ca şi în cazul smalţului, duce la formarea de retenţii superficiale favorabile generării unui mecanism de cuplare micromecanică.

Aplicarea acidului fosforic 37% gravează simultan suprafaţa CIS şi marginile de smalţ ale cavităţii, în vederea aplicării finale a răşinii compozite.

După cum s-a amintit mai sus, pentru ca acidul să nu afecteze calităţile fizico-mecanice ale obturaţiei de bază, este imperios necesar a se temporiza gravarea până la scurgerea timpului de priză, iar CIS utilizat să aparţină tipului III.

Dacă aplicarea acidului are loc mai devreme, sau se foloseşte un CIS de alt tip care, spre deosebire de tipul III, rămâne mult timp dupa priza primară sensibil la fenomenele de captare, respectiv pierdere de apă, stratul superficial al obturaţiei de bază nu va mai oferi garanţii penrtu o cuplare micromecanică de durată.

În această situaţie de nedorit are loc o dizolvare excesivă a matricei cimentului care coafează particulele de sticlă nereactionată de fluoroaluminosilicat de calciu, precum şi o interacţiune chimică a acidului fosforic de gravaj cu ionii de calciu şi aluminiu ai matricei relativ instabile. Rezultatul este o suprafaţă mai puţin retentivă a obturaţiei de bază.

La CIS de tip III timpul de aplicare a soluţiei de acid fosforic 37% este identic cu cel utilizat la gravarea acidă a smalţului, deci de 1 minut.

În situaţiile mai puţin frecvente, când folosim la obturaţia de bază ciment de tipul II.2, se recomandă un timp de gravaj de 20-30 secunde, pentru ca în cazuri excepţionale, de

utilizare a obturaţiei de bază din ciment tipul II.1, timpul de aplicare al acidului să fie redus la minimum.

Cât priveşte momentul executării gravării acide în cazul unor obturaţii de bază efectuate din alte CIS decât tipul III, acesta trebuie să aibă loc numai după terminarea prizei primare. În general, cu cât cimentul este mai opac, cu atât face o priză mai rapidă.

Dat fiind implicaţiile pe care le poate avea gravarea acidă asupra CIS, se recomandă pentru păstrarea integrităţii obturaţiei de bază şi a unei bune rezistente mecanice ca grosimea să să nu fie mai mică de 0,5 mm.

Ideea subliniată de McLean şi Wilson este că cimentul din ionomeri de sticlă trebuie folosit ca succedaneu pentru înlocuirea completă a ţesutului dentinar distrus prin diverse procese patologice şi nu ca un simplu liner, care doar să coafeze plaga dentinară.

Se cunoaşte şi faptul că, spre deosebire de CIS, care suferă o contracţie volumetrică de priză minimă, compozitele sunt supuse unor contracţii de priză reprezentând 1,67 - 5,68% din volum. Acest fenomen este răspunzător de dezvoltarea unor tensiuni mari de contracţie, cuprinse între 2,8 si 3,9 MPa, care pot duce până la deformarea materialului de care aderă.

De aceea, cu cât volumul obturaţiei de bază din CIS va creşte în defavoarea volumului obturaţiei coronare de durată din răşina compozită, cu atât aderenţa la interfaţa celor două materiale va fi mai mare.

În condiţiile respectării unei tehnici corecte de executare a obturaţiei tip "sandwich", eşecurile care ar putea apare privitor la aderarea compozitului de obturaţia de bază nu se explică prin cedarea adeziunii la interfaţă, ci prin cedarea coeziunii CIS, care este depăşită de mărimea forţei de adeziune.

În ultimii ani, în practica stomatologică s-au folosit cu succes o mulţime de agenţi chimici de cuplare a răşinii compozite la ţesuturile dure dentare, care realizează acelaşi efect şi la interfaţa cu obturaţia de bază din CIS.

În cazul obturaţiilor de tip "sandwich", gravarea acidă, datorită mecanismului său chimic intim, generează puternice energii superficiale pe suprafeţele demineralizate ale dintelui sau cimentului cu ionomeri de sticlă.

Energia crescută de suprafaţă a obturaţiei de bază din ciment cu ionomeri de sticlă va atrage puternic agenţii de cuplare chimică lichizi cu tensiune superficială redusă, captându-i adânc în microretentivităţile realizate prin gravarea acidă prealabilă. Cu cât vâscozitatea acestor agenţi de cuplare va fi mai redusă, cu atât contactul lor cu microretentivităţile cimentului din ionomeri de sticlă va fi mai intim şi aderenţa mai puternică.

Gravarea acidă a obturaţiei de bază din CIS poate fi evitată prin protejarea sa cu un agent de cuplare fotopolimerizabil cum ar fi Pertac Universal Bond (*ESPE*), care conţine două feluri de grupări chimice, unele metacrilice, incorporate în răşina compozită în timpul polimerizării şi altele, carboxilice, care servesc la cuplarea chimică a agentului respectiv pe suprafata obturaţiei de bază din cimentul cu ionomeri de sticlă.

Gravarea acidă nu este necesară nici în cazul obturaţiilor de bază din cimenturi fotopolimerizabile cu ionomeri de sticlă , cum sunt Vitrebond (*3M*), XR Ionomer (*Kerr*) şi Photo Applicap (*ESPE*).

De altfel, aceste cimenturi prezintă deosebiri de compoziţie şi comportament clinic faţă de cimenturile convenţionale din ionomeri de sticlă care intră în structura obturaţiei "sandwich".

Conţin 10% răşină fotopolimerizabilă, iar raportul dintre pulberea de sticlă de fluoroaluminosilicat de calciu şi soluţia de acid poliacrilic este redus.

Cimenturile fotopolimerizabile din ionomeri de sticlă prezintă un dublu mecanism de priză, datorită continuării fotopolimerizării, instalate rapid in 20 - 30 de secunde, cu polimerizarea chimică care duce la formarea lanţurilor de poliacrilat şi atingerea parametrilor fizico-chimici finali în 24 de ore.

Inutilitatea gravării acide a unei obturaţii de bază din CIS fotopolimerizabile, pentru obţinerea unei obturaţii de tip "sandwich", rezidă în prezenţa răşinii de structură care realizează o excelentă cuplare chimică cu răşina compozită supraiacentă.

O a doua caracteristică cu rezonanţă practică constă în renunţarea la tratamentul de condiţionare a plăgii dentinare, obligator după cum ştim în cazul obturaţiilor de bază din cimenturi convenţionale cu ionomeri de sticlă. Motivul îl constituie prezenţa în compoziţia CIS fotopolimerizabile a hidroxietilmetacrilatului (HEMA), care penetrează stratul superficial al plăgii dentinare, asigurând cuplarea obturaţiei de bază la dentină.

Ca avantaje clinice, comparativ cu CIS convenţionale, se pot menţiona manipularea şi manevrarea excelentă, nefiind presaţi de timp, rezistenţa sporită la fisurare dupa priză şi posibilitatea aplicării într-un strat subţire, graţie prezenţei răşinii.

Ca dezavantaje apar contracţia de priză superioară CIS convenţionale şi transluciditatea mai redusă, dar mai ales desfăşurarea prea lentă (24 de ore) a polimerizării chimice.

Din acest ultim motiv, aplicarea unei obturaţii de bază cu CIS fotopolimerizabil este mai puţin indicată într-o obturaţie de tip "sandwich", contracţia de priză a compozitului putând submina aderenţa monolitului la interfaţa cu plaga dentinară.

CAPITOLUL XVI

SISTEMELE SPECIALE DE RETENŢIE

De obicei, retenţia se realizează direct în dentină. Atunci când lipseşte o porţiune mare de coroană este dificil de realizat această retenţie. În acest caz se folosesc ştifturi parapulpare (pinuri) ancorate în dentină, materialul de obturaţie fiind condensat împrejurul lor.

Primele sunt realizate din titan sau oţel inoxidabil, au mărimile între 0,35-0,8 mm diametru şi cu aproximativ 5 mm lungime. Pentru a îmbunătăţii retenţia în dentină şi retenţia materialului restaurator (de obicei amalgam sau compozit) ele sunt filetate pe toată lungimea.

Există două categorii de ştifturi parapulpare: cele cu diametru puţin mai mare decât al frezei de preparat puţul şi cel cu diametrul puţin mai mic decât al acesteia. Ultimele necesită cimentarea, primele se bazează pe elasticitatea dentinei care să le asigure retenţia.

Cele mai utilizate sunt ştifturile parapulpare autoinfiletante, care fac parte din ultima categorie şi se înfiletează cu o cheie în miniatură. ştiftul autoînfiletat trebuie să corespundă dimensiunii puţului, dacă puţul este prea îngust, ştiftul se va potrivi prea exact şi nu va pătrunde pe toată lungimea canalului.

Un alt pericol în cazul ştifturilor parapulpare prea groase este fractura unui fragment dentinar în timpul inserării, în special când dintele este vulnerabil în urma tratamentului endodontic.

16.1 FREZA PENTRU PREPARAREA PUŢURILOR DENTINARE (DRILL-UL)

Pentru asigurarea succesului trebuie luate în considerare trei lucruri: freza, ştiftul şi dentina. Pentru precizia tehnicii trebuie folosit un twist drill. Deşi este uneori comparat cu o freză, diferenţa constă în faptul că drillul este activ doar la vârf, o freză este activă pe toată suprafaţa sa.

Cele două lame tăietoare ale vârfului drillului sunt active doar când acesta se roteşte în sensul acelor de ceas. Un drill Masonry are un vârf cu dublu bizou, care pulverizează materialul şi îl îndepărtează prin spirele mânerului.

Există mai multe tipuri de driluri care au diferit modelul helicoidal. Unele sunt preferate pentru dentină, iar altele pentru metal.

Atunci când se foloseşte un trwist drill trebuie ţinut cont de patru lucruri:

- drillul se foloseşte cu viteză mică;
- drillul să fie ascuţit;

- se îndepărtează frecvent din puţ pentru a putea fi curăţat de dentină;

- se asigură un bun sprijin al mâini, deoarece mişcările necontrolate duc la un puţ cu orificiu de intrare prea larg.

Este foarte important de recunoscut când drillul este tocit. Acest lucru se simte, dar nu poate fi determinat cu exactitate doar la microscop.

Adâncimea puţurilor trebuie să fie de aproximativ 2 mm. De aceea producătorii de obicei realizează un reper pe drill, care împiedică realizarea unui puţ prea adânc. De asemenea, îngrădeşte acţiunea drillului, deoarece în acest fel se reduce şi mai mult din înălţime.

Se contraindică prepararea puţului cu high-speedul, se indică folosirea piesei de mână cu viteză mică.

16.2 ŞTIFTUL PARAPULPAR (PIN-ul)

Unele ştifturi sunt placate cu aur, altele nu. ştifturile placate cu aur sunt indicate la dinţii frontali, deoarece aurul maschează culoarea metalică.

Deseori ştifturile sunt prea lungi şi trebuie scurtate în aşa fel încât să nu transpară prin materialul de obturaţie. Acest lucru se poate realiza cu cleşti mici sau cu o freză, de preferinţă nouă. Chiar şi o freză ascuţită generează căldură din cauza fricţiunii, care trebuie disipată în timpul lucrului. In acest scop, răcirea cu apă nu este la fel de eficientă ca şi cea cu aer.

Ştifturile sunt confecţionate cu şanţuri adânci care se angajează în dentină, pe de o parte şi retenţionează materialul de obturaţie, pe de altă parte. ştiftul se învârte în sensul acelor de ceas, în acest mod el avansează în puţ. Freza folosită pentru tăierea pinului se roteşte în sensul acelor de ceas, astfel tinzând să deşurubeze ştiftul. Dacă ştiftul este ţinut cu o pensă, acesta nu se va mai deşuruba în timpul tăierii.

Dimensiunile ştiftului parapulpar sunt prezentate în tabel:

Mărime	*Diam. pin pe creasta şanţului (mm)*	*Diam. pin în fundul şanţului (mm)*	*Diam. drill (mm)*
Normal	0,76	0,60	0,68
Minim	0,60	0,46	0,52.
Minikin	0,48	0,38	0,42
Minion	0,37	0,31	0,34

Ştifturile mai groase (0,6 şi 0,75 mm) sunt mai eficiente în obţinerea retenţiei, în cazurile obişnuite. ştiftul trebuie selectat în funcţie de cantitatea de dentină existentă. ştifturile sunt incorporate într-un mâner de plastic care se adaptează la piesa de mână obişnuită. După inserarea pinurilor în dentină, mânerul se deteaşează şi se aruncă.

Datorită faptului că simţul tactil este de mare ajutor în cazul înfiletării ştiftului, medicul poate confecţiona extemporaneu un mâner acrilic şi astfel este permisă inserarea prin înşurubare manuală.

16.3 DENTINA CA MEDIU DE ANCORARE

Comportarea dentinei la prelucrare este asemănătoare cu a fildeşului sau a unui tip de plastic. Datorită elasticităţii sale, spre deosebire de lemn şi metal, necesită un tratament diferenţiat. Fibrele de lemn cedează la presiune şi automat creează o cale de pătrundere pentru vârful unui şurub.

Spre deosebire de şuruburile pentru lemn sau metal, şuruburile pentru dentină (pinurile) au o eficienţă limitată în zdrobirea sau deformarea dentinei pentru a realiza şanţuri pentru lamele şurubului.

În ciuda faptului că sunt ascuţite, lamele ştiftului nu realizează şanţurile dorite pe suprafaţa puţului dentinar. In schimb, produc tensiuni dentinare atunci când sunt introduse în poziţia necesară. Este logic că tehnica trebuie să coreleze dimensiunile puţului cu a ştiftului (pinului) şi cu limita de elasticitate dentinară.

Depăşirea acestei limite poate cauza microfracturi interne în dentină. In smalţ se vor forma linii de fisură verticale. Acest lucru mai poate apare şi în cazul în care lamele drillului se încarcă cu praf dentinar sau drillul nu este ascuţit.

16.4 NECONCORDANŢA ÎNTRE MĂRIMEA DRILLULUI ŞI A PINULUI

Forarea de puţuri şi inserarea pinurilor este o procedură precisă care permite doar o minimă toleranţă. Dacă puţul este prea larg, pinul nu se va înfileta, dacă este prea strâmt, pinurile se adaptează prea exact.

Când se foloseşte un drill neascuţit, nu se poate controla lungimea puţului şi acesta va fi prea larg, când drillul este ascuţit, puţul va fi precis. Diametrul puţului poate varia în limite de 0,1 mm.

Întotdeauna pinul trebuie testat în puţ. Dacă se angajează cu o minimă rezistenţă, atunci va continua introducerea. Dacă întâmpină o rezistenţă mare şi pare să se adapteze prea exact, el va fi retras şi transformat într-un pin autoînfiletat (se realizează două şanţuri în V la nivelul vârfului).

Acesta va fi apoi inserat în puţ prin rotaţii intermitente, înainte şi înapoi, pentru a permite realizarea unor şanţuri în peretele dentinar. Rezistenţa întâmpinată este moderată, permiţând introducerea pe toata lungimea puţului.

Majoritatea pinurilor prezintă proprietatea de autodetaşare de mâner, aceasta fiind avantajoasă dintr-un punct de vedere, dar dezavantajoasă din altul. În cazul în care

rezistenţa întâmpinată de pin e prea mare, el se va detaşa înainte de vreme, astfel că zona terminată a puţului rămâne goală. După ce s-a detaşat, el nu mai poate fi retras, ci trebuie folosit ca atare.

Dacă se foloseşte un pin modificat (autoînfiletat), ansamblul va rămâne intact şi nu se va detaşa până la completa introducere în puţ. Pinurile de dimensiuni mici nu necesită modificarea, doar cele de dimensiuni mari.

16.5 INSTRUMENTAR

Aplicarea cu succes a pinurilor nu necesită un număr mare de instrumente speciale. Este nevoie doar de pinuri şi drilluri potrivite şi o cheiţă pentru manevrat pinurile.

Lista de bază	*Lista opţională*
Piesă contra unghi Drillul şi pin potrivite Cheiţă pentru pinuri Freza fisură activă (nr.557) pentru tăierea pinului Instrumentar pentru îndoire	Piesa de mână specială Disc de carborund pentru realizarea unui pin autoînfiletat Pensa Ochelari cu lupă

16.5.1 Perforarea peretelui camerei pulpare

Printre riscurile aplicării de pinuri se numără şi perforarea peretelui camerei pulpare. În cazul în care se lucrează cu izolare, perforarea nu este chiar un dezastru. In acest caz un pin steril poate realiza o sigilare etanşă şi realizează un fel de coafaj direct.

Orificiul de penetrare este în dentina sănătoasă. Dacă se realizează o sigilare perfectă, fără presiune, tratamentul poate fi încununat de succes. Desigur, că în orice coafaj direct, există un risc. Deobicei pacientul îşi asumă riscul, preferându-l terapiei endodontice.

În acest caz se introduce un pin steril şi se continuă cu procesul restaurator. Se vor face examinări ulterioare pentru a decela apariţia unei necroze. În acest caz, deobicei accesul pentru tratamentul endodontic se face pe surpafaţa ocluzală, fără a îndepărta restaurarea.

16.5.2 Perforarea parodontală

Perforarea membranei parodontale nu poate fi privită cu acelaşi optimism ca şi expunerea pulpară. Dacă perforarea este ocluzal de inserţia gingivală, se coboară

podeaua cavităţii, pentru a îndepărta puţul. Dacă perforarea este apical de inserţie nu există o metodă ideală de tratament.

Unii sugerează că perforarea să fie lăsată ca atare şi să nu se facă nici un tratament, lăsându-se perforarea ca un defect permanent la nivel radicular, unii sugerează plasarea unui pin şi alţii sugerează realizarea unui lambou gingival şi restaurarea dinspre suprafaţa externă a rădăcinii.

16.5.3 Dificultăţi în plasare

Datorită inaccesibilităţii anumitor zone orale şi datorită faptului că drillurile şi pinurile sunt fragile există pericolul de fractură. De aceea nu este permisă introducerea unui drill într-un puţ dacă el nu se roteşte. O mişcare uşoară a pacientului sau a medicului poate cu uşurinţă să fractureze drillul, dar dacă introducerea se face cu o piesă deja activată, riscul scade.

16.5.4 Indoirea pinurilor

Pinurile sunt cel mai frecvent folosite pentru restaurările cu amalgam sau compozit. De multe ori pinul este prea lung şi trebuie îndoit. Îndoirea trebuie să fie moderată; pentru a evita fractura trebuie folosit un instrument special, niciodată un fuloar de amalgam. Aceste instrumente speciale pot fi realizate dintr-un escavator mai mare, cu ajutorul unui disc de carborund.

În cazul fracturii unui pin sau drill nu se va încerca îndepărtarea sa, ci se va lăsa pe loc şi se va realiza alt puţ.

16.5.5 Puţuri adânci

Dacă, din anumite cauze, pinul nu se înşurubează, înseamnă că puţul a devenit prea larg. Pentru rezolvarea situaţiei există trei alternative:

- forarea unui puţ mai adânc şi inserarea unui nou pin;
- forarea unui puţ mai larg şi folosirea unui pin mai gros;
- cimentarea pinului respectiv.

16.5.6 Drillul inactiv

O experienţă neplăcută este aceea când drillul nu realizeaza un puţ. Pentru acest lucru există trei cauze:

- drillul se învârte în direcţie greşită;
- drillul este neascuţit;
- se încearcă forare în smalţ sau material compozit. După forare a 1-2 mm în dentină, drillul poate întâlni suprafaţa internă a smalţului şi nu mai forează.

În cazul în care trebuie realizat un puţ în smalţ, acesta se va face cu o freză de turbină. Încercarea de a face puţuri în smalţ sau compozit este principala cauză a tocirii drillurilor. In aceste cazuri, drillul trebuie ascuţit.

16.6 DIMENSIUNILE, NUMĂRUL SI LOCALIZAREA PINURILOR

Datorită şanţurilor sale, pinul oferă retenţie la retragere verticală. Aceasta poate fi considerată o formă de retenţie. Datorită rigidităţii sale, pinul impiedică dizlocarea laterala a amalgamului. Acesta poate fi considreată o formă de rezistentă. Necesitatea rezistenţei este de 10 ori mai mare decât cea a retenţiei.

Deoarece pinurile mai groase sunt mai rigide, operatorul trebuie să folosească pinul cel mai gros posibil. Este rezonabilă folosirea unui pin "regular" pentru ancorarea restaurării într-un cuspid voluminos sau chiar la un incisiv central.

Pe de altă parte, din considerente estetice, două pinuri mai mici sunt mai convenabile decât unul mare.

Deoarece pinurile realizeaza ancorarea, care este relativă, acestea pot varia ca număr în funcţie de caz. Atunci când lipsesc cuspizi şi suprafeţele axiale este bine să se folosească câte un pin pentru fiecare cuspid sau suprafaţă lipsă.

Un număr excesiv de pinuri restrâng aria pentru condensarea amalgamului şi deobicei operatorul este tentat să pună mai multe pinuri decât sunt într-adevăr necesare.

Cantitatea de dentină este mai mare în zona coronară, datorită existenţei camerei pulpare. Orice pin plasat sub joncţiunea smalţ-cement este plasat într-un perete delimitat de pulpa şi de parodonţiu. Tendinţa este ca puţul să fie plasat spre peretele exterior (parodonţiu), deşi întotdeauna există suficient spaţiu.

16.7 PINURILE CIMENTATE

Pinurile au fost introduse în stomatologie de Dr. Miles Markley. El a folosit o sârmă de oţel cu vârf şi un drill potrivit, pinurile fiind cimentate. Deşi acest sistem a fost înlocuit cu pinuri autoînfiletate, ocazional el mai poate fi folosit.

16.8 ASCUŢIREA DRILLURILOR

Drillurile sunt confecţionate din oţel, ele nefiind la fel de dure ca şi cele de carbid şi nu au aceeaşi eficienţă. Deasemenea nu trebuie folosite la turbină. Drillurile se folosesc în senul invers acelor de ceasornic.

Ascuţirea se face prin scurtarea drillului astfel încât muchiile vârfului devin din nou ascuţite şi pot acţiona în dentina ca şi la început. Ascuţirea se face cu atenţie, cu un disc de carborund la piesa de mână.

16.9 ÎNTREBUINŢĂRI UZUALE

Datorită existenţei adezivilor, necesitatea pinurilor nu mai este atât de stringentă ca înainte. Pinurile sunt folosite în alte scopuri decât ancorarea restaurarilor de amalgam şi compozit. Pinurile aplicate pe dinţii proximali pot fi folosite ca suprot pentru o lucrare protetică provizorie.

CAPITOLUL XVII

HIPERSENSIBILITATEA ŞI HIPEREST EZIA DENTINARĂ

Perceperea diferitelor excitaţii ce acţionează asupra dintelui sub formă de durere dovedesc faptul că sistemul nervos este bine reprezentat la nivelul odontonului.

Astfel, în pulpa dentară s-au pus în evidenţă numeroase fibre nervoase mielinice (care însoţesc vasele de sânge) şi amielinice (care formează în pereţii vaselor o reţea terminală foarte fină). Fibrele mielinice, după ce pătrund prin foramenul apical în pulpa dentară, se ramifică sub stratul odontoblastic formând plexul Raschkov după are pătrund printre odontoblaşti în predentină, unde îşi pierd teaca de mielină şi însoţesc în continuare fibrele Tomes până la joncţiunea smalţ-dentină. Ele au ca funcţie perceperea şi transmiterea excitaţiilor exercitate asupra dintelui către sistemul nervos central menţinând troficitatea ţesuturilor dentare sau reacţionând când excitaţiile depăşesc limita fiziologică.

Fibrele amielinice, odată ajunse în pulpa dentară, însoţesc vasele sangvine şi au ca rol principal reglarea circulaţiei sangvine pulpare.

Fibrele nervoase mielinice pulpare nu au o specializare pentru perceperea diferiţilor excitanţi. Astfel, atât excitaţiile mecanice cât şi cele termice, chimice sau electrice ce acţionează brutal asupra dintelui sunt percepute sub formă de durere. Aceasta este un semnal fiziologic de apărare.

În ceea ce priveşte inervaţia dentinei, părerile sunt mai puţin unanime, deoarece pe preparatele microscopice nu întotdeauna s-a putut face o diferenţiere între diversele elemente componente ale dentinei care sunt, ca şi fibrele nervoase, argentofile.

Folosind metoda de fixare prin substituţie (congelarea preparatului în aer lichid) şi studiind secţiunile micoscopice în lumină polarizată, s-au putut, se pare, diferenţia elementele nervoase ale predentinei ce se continuă fără întrerupere în dentină, parcurgând împreună cu fibrele Tomes, canaliculele dentinare.

După un traiect rectiliniu sau uşor ondulat, ele se termină prin aparate metaterminale pe pereţii acestor canalicule având un rol senzitiv, receptor. Alţi autori au reuşit să evidenţieze elementele nervoase în mod cert numai în predentină (Book) sub forma unei reţele la care senzaţiile ajung prin prelungirile odontoblastice.

Funcţia terminaţiilor nervoase din dinte este de a recepţiona şi a conduce excitaţiile provocate de compresiunile ce se exercită asupra substanţei dure dentare, în timpul masticaţiei, influenţând troficitatea acestuia; de altfel, aceste excitaţii mecanice sunt recepţionate şi de terminaţiile nervoase ale parodonţiului desmo-osos.

Dacă aceste excitaţii mecanice depăşesc un anumit prag, atunci ele nu mai sunt percepute ca atare ci ca durere. Excitanţii inadecvaţi chimici, termici sau electrici, produc de-a dreptul senzaţii dureroase.

Mărirea sau micşorarea excitabilităţii şi conductibilităţii nervoase se mai pot manifesta şi în următoarele cazuri:

- starea individuală a sistemului nervos;
- pierderea continuităţii smalţului prin abraziune, fisuri, fracturi, preparări de cavităţi şi bonturi coronare, unde terminaţiile elementelor senzitive din dentină devin mai accesibile acţiunii excitanţilor;
- modificări metabolice şi biochimice provocate de acţiunea unor factori nocivi ce pot influenţa calitatea funcţională a pulpei şi a dentinei.

Mărirea excitabilităţii şi conductibilităţii consecutiv leziunilor anatomice ale dintelui reprezintă *starea de hipersensibilitate.*

Fenomenele de receptivitate şi conductibilitate apărute ca urmare a modificărilor metabolice şi biochimice, sau stărilor particulare funcţionale ale sistemului nervos reprezintă *starea de hiperestezie.*

17.1 HIPERSENSIBILITATEA DENTINARĂ

Hipersensibilitatea dentinară este fenomenul dureros ce apare la nivelul unui dinte ca urmare a expunerii directe a terminaţiilor nervoase din canaliculele dentinare acţiunii agenţilor agresori din cavitatea bucală în urma secţionării intempestive a acestora prin pierderea integrităţii dintelui, nepermiţând organismului adaptarea la noile condiţii.

17.1.2 Etiopatogenie

Dintre factorii etiologici care pot provoca hipersensibilitatea dentară citǎm:
- fracturi coronare ce interesează smalţul şi dentina;
- manopere terapeutice (şlefuiri de bonturi, preparare de cavităţi);
- denudarea cementului radicular în regiunea cervicală ca urmare a unor intervenţii chirurgicale la nivelul parodonţiului marginal (gingivectomie, operaţii cu lambou).

Descoperirea bruscă a terminaţiilor nervoase nu permite adaptarea fibrelor nervoase la noile condiţii şi ca urmare se produce o iritare a lor tradusă prin hiperexcitabilitate. Dacă nu se iau măsuri terapeutice de protejare a canaliculelor dentinare descoperite, hiperexcitabilitatea se transformă în hipersensibilitate dentinară.

Dacă denudarea dentinei se face treptat, organismul se poate adapta la aceste schimbări. Un exemplu de adaptare la schimbări anatomice lente îl constituie abraziunea.

Prin abraziune se pierde învelişul de smalţ care, pe suprafaţa triturantă, are o grosime considerabilă; mai mult decâi atât, se poate pierde şi substanţa dentinară.

Pierderea de substanţă însă nu s-a produs brusc, ci treptat şi progresiv. De aceea, chiar dacă există o coborâre a pragului de excitabilitate, nu se ajunge la durere, pentru că organismul a putut să se adapteze la această treptată modificare anatomică.

17.1.2 Semne clinice

Hipersensibilitatea se observă atât la dinţii temporari cât şi la cei permanenţi. Durerea este provocată de agenţi termici (rece), excitanţi chimici (dulce şi acru) şi excitanţi electrici. Ea încetează odată cu îndepărtarea excitantului.

Excitanţii mecanici (palparea cu sonda, presiunile exercitate de alimente în timpul actului masticator) nu provoacă durere.

Hipersensibilitatea are tendinţa de a scădea treptat în intensitate mergând până la dispariţie. Această scădere în intensitate se datoreşte dentinificării progresive a canaliculelor dentinare, realizată într-un ritm forţat, care duce la:
-formarea dentinei de reacţie (neodentinogeneză);
-atrofia fibrelor nervoase;
-dispariţia fibrelor nervoase din canaliculele dentinare.

17.2 HIPERESTEZIA DENTINARĂ

Hiperestezia dentinară este fenomenul dureros ce apare datorită modificărilor metabolice, biochimice de receptivitate şi conductibilitate a fibrelor nervoase din canaliculele dentinare.

17.2.1 Etiopatogenie

Hiperestezia dentinară poate să apară pe suprafeţe dentare aparent fără modificări anatomice însă, cel mai adesea, în producerea ei intervin factori favorizanţi locali şi generali.

Factori locali:
- dinţi cu un strat subţire de smalţ;
- dinţi abrazaţi cu dentina descoperită;
- displazii de smalţ;
- cavităţi preparate şi neprotejate prin pansamente;
- locuri retentive dentare cu placă bacteriană.

Factori generali:
- perioada de sarcină;
- perioada menstruală;

- convalescenţă după boli generale;
- avitaminoze B, C;
- anemii hipocrome;
- astenie nervoasă;
- stările sistemului nervos în care procesele excitante prevalează asupra celor de inhibiţie activă.

Toţi aceşti factori produc modificări biochimice la nivelul fibrelor nervoase ca urmare a acumulării în pulpa dentară a unor compuşi toxici rezultaţi din tulburările metabolice generale şi care provoacă o dereglare a conductibilităţii însoţită şi de o creştere a pragului de excitabilitate.

17.2.2 Semne clinice

- durerea este provocată de excitanţi mecanici (palparea cu sonda, acţiunea instrumenelor rotative sau de mână din timpul preparării cavităţilor, presiunea exercitată de alimente pe suprafaţa dentară respectivă);
- durerea are o coloratură afectivă producând pacientului o stare de nervozitate;
- durerea are tendinţă la agravare, deoarece pacientul evită să mănânce pe hemiarcada unde se găseşte dintele afectat, evită periajul, şi ca urmare se acumulează resturi alimentare, placă dentară bacteriană, care, prin fermentaţie, contribuie la agravarea proceselor metabolice la nivelul fibrelor nervoase.
- hiperestezia se poate instala şi pe procesele carioase incipiente pentru a scădea în intensitate, în cariile profunde, cu excepţia cariilor de colet unde hiperestezia se menţine şi se evidenţiază prin durerea provocată la presiunea exercitată cu instrumentele rotative sau de mână în timpul exerezei dentinei alterate.

Hipersensibilitatea şi hiperestezia dentinară pot coexista în următoarele situaţii:

a. ***Carii dentare cu evoluţie lentă*** unde în interior găsim o zonă de hipersensibilitate, iar la periferie (joncţiunea smalţ-dentină) o zonă de hiperestezie. Uneori, la evidarea masei ramolite din cavitate se constată că părţile marginale periferice sunt mai sensibile decât părţile centrale, datorită faptului că la periferia cavităţii peste hipersensibilitate se suprapune hiperestezia.

b. ***Bonturi dentare neprotejate.*** In prima perioadă apare hipersensibilitatea din cauza pierderii de substanţă de la periferia dintelui, bontul este dureros la aplicarea unor excitanţi termici sau electrici, pragul de excitabilitate fiind mult mai coborât. La excitaţia tactilă însă, în această perioadă nu se semnalează nici o durere.

Dacă însă acest bont viu stă sub acţiunea proceselor fermentative, după un oarecare timp dintele nu mai poate fi atins. Hipersensibilităţii iniţiale apărute prin pierderea smalţului i se adaugă în această a doua perioadă hiperestezia, din cauza modificărilor de pH şi a transformărilor metabolice din filetele nervoase, aparatele

terminale şi din colagenul substanţei fundamentale; în acest moment dintele devine mai sensibil la atingere sau alte excitaţii mecanice minime.

c. ***Cavităţi gata preparate neprotejate de pansamente provizorii sau cu pansamente provizorii menţinute timp îndelungat şi care s-au deteriorat la periferie.*** în interiorul cavităţii există o zonă de hipersensibilitate, iar în porţiunile periferice unde procesele de fermentaţie sunt deosebit de active, apare hiperestezia.

Unii bolnavi deosebesc ei înşişi aceste două sensibilităţi, numai că nu le pot diferenţia din punct de vedere al localizării (ei cred că locul în care durerea este cea mai supărătoare, este "la nerv").

Când simt durerea de tipul hiperesteziei, nici chiar bolnavii cei mai răbdători nu se pot stăpâni, exteriorizând manifestări complexe de apărare. In lipsa dovezilor concrete suntem nevoiţi, dar în mare măsură îndreptăţiţi, să presupunem existenţa aparatelor metaterminale, deoarece părţile terminale ale aparatului receptor se află într-o stare de nevrită "sui-generis".

17.3 Diagnosticul diferenţial al hipersensibilităţii şi hiperesteziei dentinare

Se face cu:

- **Caria dentară incipientă** unde, o dată cu apariţia petei albe cretoase şi a cavităţii carioase în smalţ, apar dureri provocate la rece şi la dulce, dureri ce încetează odată cu îndepărtarea excitantului.
- **Fracturile dentare coronare** cu camera pulpară deschisă. Apar dureri la rece, dulce şi la palparea cu sonda însă în această situaţie, se evidenţiază orificiul de deschidere al camerei pulpare odată cu pierderea de substanţă dură dentară.
- **Caria dentară profundă** cu deschiderea punctiformă a camerei pulpare. Apar dureri la rece, dulce şi la palparea cu sonda pe peretele pulpar sau parapulpar. Palparea cu sonda flexibilă evidenţiază orificiul de deschidere al camerei pulpare
- **Hiperemia preinflamatorie**. Proces carios profund cu camera pulpară de obicei închisă. Durerile sunt provocate la rece, dulce, acru şi durează 8-10 minute după îndepărtarea excitantului.

17.4 Evoluţie şi complicaţii

În hipersensibilitatea dentinară durerea are tendinţa de a regresa treptat până la dispariţie. In unele cazuri hipersensibilitatea precede hiperestezia dentinară (bonturi dentare şlefuite şi neprotejate).

Hiperestezia dentinară netratată poate să genereze în mod reflex complicaţii pulpare. După un timp, durerile sunt mult mai prelungite decât durata aplicării excitantului cauzal, ba chiar pot apărea şi spontan, în special noaptea.

Acestei dureri spontane, îi corespund stările prepulpitice, hiperemiile pulpare. Este suficient ca hiperestezia să se reducă ca aceste dureri prepulpitice să dispară. Atragem atenţia asupra acestui fapt, nediscutat încă în literatură, pentru că astfel putem evita unele devitalizări şi putem adopta o atitudine mai biologică.

17.5 Tratamentul

Tratamentul depinde de localizarea leziunii, în multe cazuri hipersensibilitatea şi hiperestezia se tratează identic şi simultan. Substanţele desensibilizante acţionează fie asurpa aparatelor terminale, fie asupra părţii centrale a sistemului nervos; în consecinţă tratamentul se împarte în local şi general.

Tratamentul urmăreşte două scopuri, preventiv şi curativ.

Tratamentul preventiv constă din:

- protejarea bonturilor dentare şlefuite prin impregnare sau acoperirea cu cape din polistiren, celuloid sau acrilat;
- protejarea cavităţilor care nu se obturează în aceeaşi şedinţă, cu pansamente provizorii bine adaptate şi care să nu fie menţinute timp prea îndelungat;
- periaj dentar corect pentru îndepărtarea resturilor alimentare şi plăcii bacteriene dentare.

Tratamentul curativ este local şi general.

Tratamenul local urmăreşte:

- desensibilizarea terminaţiilor nervoase;
- reechilibrarea mediului acid şi anihilarea substanţelor acidifiante;
- îndepărtarea plăcii bacteriene dentare;
- stimularea dentinogenezei;
- devitalizarea pulpei dentare.

1. Desensibilizarea terminaţiilor nervoase se realizează prin următoarele mijloace:

- fulguraţii pe suprafeţele hiperestezice cu ajutorul aparatului de diatermie;
- badijonări cu soluţii de formol 30% aplicate direct pe suprafaţa hiperestezică;
- impregnarea cu nitrat de argint redus cu formalină sau hidrochinonă (precipitat negru - dinţi laterali);
- impregnarea cu soluţie de clorură de zinc şi ferocianură de potasiu (precipitat alb- dinţii frontali);
- impregnarea cu sulfat de cupru 8% redus cu tinctură de iod;
- aplicarea în cavitatea carioasă a unei paste de tip Indiană sau Cavidur în care s-a încorporat 2,5% sau 5 % paraformaldehidă.

Pentru a preveni necroza pulpei dentare, în cavităţile profunde, se aplică pe fundul cavităţii un strat de Indiană simplă într-un strat de 2-3 mm şi în restul cavităţii se aplică Indiană cu paraformaldehidă.

Când Indiana conţine 2,5% paraformaldehidă se menţine în cavitate 48 de ore, iar când conţine 5% paraformaldehidă se menţine 24 ore.

2. Reechilibrarea mediului acid şi anihilarea substanţelor acidifiante se realizează prin:

- badijonarea cu o pastă glicerinată suprasaturată cu carbonat de sodiu, carbonat de potasiu, carbonat de calciu;
- badijonarea cu nafestezină (fluorură de sodiu 75% în glicerină);
- badijonarea cu soluţie Tresiolan care conţine un amestec de esteri de siliconă;
- badijonarea cu Cavisol - lac ce conţine hidroxid de calciu.

Aceste substanţe acţionează ca remineralizatoare prin sărurile încorporate. Ele neutralizează procesele acide, întrerup procesele fermentative şi nu trebuie uitată acţiunea deshidratantă a glicerinei ca alcool, care ea singură poate modifica excitabilitatea şi conductibilitatea elementelor nervoase.

Substanţele caustice se pot folosi şi în cavităţile de colet, protejând însă gingia pentru a nu o cauteriza în mod inutil.

3. Indepărtarea plăcii dentare bacteriene se realizează prin periaj dentar corect. Ca paste de dinţi este mai bine să se folosească cele care conţin ca principiu activ paraformaldehida sau pastele bifluorurate.

Substanţele dentifrice au şi ele o acţiune favorabilă.

4. In vederea stimulării neodentinogenezei în cavităţile preparate se recomandă:

- pansament provizoriu cu eugenol;
- aplicarea de eugenat de zinc în toată cavitatea şi menţinut 2-3 săptămâni;
- pastă pe bază de hidroxid de calciu acoperită cu eugenat de zinc.

5. In cazul în care hiperestezia nu cedează la acest tratament se recurge la extirparea vitală a pulpei dentare.

Tratamentul general

Se efectuează în hiperestezia dentinară în asociaţie cu tratamentul local şi constă din:

- administrarea de vitamine B_1, B_2, C;
- biostimulatoare de tip Vaduril, Osotot, Proneuril, extract total de ochi;
- medicamente de sedare la cei hiperexcitabili.

CAPITOLUL XVIII

CARIA SECUNDARĂ MARGINALĂ ŞI RECIDIVA DE CARIE

Caria secundară marginală este procesul carios ce apare pe coroana unui dinte obturat, la limita de contact dintre materialul obturant şi marginea cavităţii, şi care are tendinţa de a evolua în profunzime provocând subminarea şi fracturarea pereţilor cavităţii, iar în ultimă instanţă afectarea pulpei dentare.

Recidiva de carie sau caria recurentă este procesul patologic carios care se dezvoltă sub obturaţiile coronare aparent corect efectuate, care are tendinţa de a evolua spre camera pulpară producând în final afectarea pulpei dentare, sau spre suprafaţa dintelui producând fracturarea acestuia.

Practicianul pierde un timp preţios pentru înlocuirea obturaţiilor. Una din trei obturaţii sunt nesatisfăcătoare. Cariile secundare reprezintă singurul factor care-l determină pe stomatolog să înlocuiască aceste obturaţii necorespunzătoare. In ultima instanţă, problema care se pune constă din abilitatea stomatologului de a pune diagnosticul de carie secundară la dinţii restauraţi.

Caracteristicile histologice ale leziunii iniţiale. Când se aplică o obturaţie, smalţul adiacent se poate considera că se găseşte în două planuri: suprafaţa smalţului şi smalţul pereţilor cavităţii.

Din aceste motive, caria secundară a fost descrisă ca apărând în două locuri: o leziune exterioară, formată pe suprafaţa dintelui ca rezultat al atacului primar şi leziunea pereţilor cavităţii, care va fi văzută numai dacă ionii de H+ pot să treacă printre obturaţie şi pereţii cavităţii.

Leziunea carioasă iniţială în smalţ cel mai clar se evidenţiază în lumina polarizată atunci când baza secţiunii este îmbibată cu quinoleină. În acest mediu pereţii leziunii apar fie ca o zonă translucidă, fie ca o zonă întunecată care se extinde de-a lungul pereţilor cavităţii.

Dacă leziunea ajunge la joncţiunea smalţ-dentină, se extinde lateral, implicând dentina pe un câmp larg. De asemenea o leziune exterioară poate să fie prezentă. Examinarea secţiunii după îmbibare cu apă va evidenţia o arie de smalţ demineralizată, în exces cu cca 5%, din cauza birefringenţei pozitive.

18.1 ETIOPATOGENIE

Caria secundară marginală şi recidiva de carie sunt procese patologice ce apar prin acumularea unor factori patogeni.

În producerea cariei secundare, condiţia principală în apariţia ei este crearea la limita obturaţie-suprafaţa de smalţ a unor locuri retentive care favorizează depunerea şi stagnarea plăcii dentare bacteriene, care prin mecanismele ei complexe de acţiune, declanşează procesul carios.

Majoritatea factorilor patogeni ai cariei secundare marginale şi recidivei de carie sunt de natură iatrogenă şi intervin în diverse etape ale tratamentului cariei simple sau a cavităţilor rezultate după tratamentul cariei complicate.

18.1.1 Factorii etiologici ai cariei secundare marginale la dinţii vitali

Greşeli în prepararea cavităţilor

La cavitatea de clasa I:

- neîndepărtarea smalţului cretos sau pigmentat de la marginea cavităţii;
- menţinerea prismelor de smalţ sau a peretelui de smalţ nesusţinute de dentină sănătoasă;
- o extensie preventivă neeficientă sau necorespunzătoare care nu a doretentivizat zonele ce constituie adevărate trape pentru streptococul mutans;
- nerealizarea unui unghi de 90° între materialul obturant şi peretele de smalţ al cavităţii;
- nu s-a realizat un contur marginal care să urmeze un traseu ondulat (sunt prezente unghiurile externe bine exprimate.

La cavitatea de clasa a II-a:

- pentru cavitatea de retenţie de pe suprafaţa ocluzală acţionează aceeaşi factori ca mai sus;
- menţinerea unor cuspizi subminaţi şi necăptuşiţi cu FOZ, CIS sau ciment policarbxilat;
- nereducerea din înălţime a pereţilor laterali de smalţ subţiri (sub 2 mm grosime);
- conturul marginal al cavităţii nu a fost scos din contact cu dintele vecin atât în sens orizontal cât şi vertical;
- menţinerea de smalţ decalcificat la nivelul peretelui gingival;
- neefectuarea bizotării în unghi de 20° a prismelor de la nivelul pragului gingival;
- realizarea unui istm prea îngust, prea superficial, sau omiterea bizotării muchiei pulpo-axiale, va duce la fracturarea şi dislocarea parţială a obturaţiei, cu consecinţele de rigoare;
- nefinisarea conturului marginal al cavităţii şi nerealizarea unui unghi de 90° ce va împiedica o bună adaptare a materialului la marginea cavităţii.

La cavităţile de clasa a III-a, a IV-a, a V-a:

- menţinerea prismelor de smalţ discormice şi omiterea finisării conturlui marginal.

Greşeli în obturarea cavităţilor

Prepararea incorectă a materialului de obturaţie. Respectarea cu fidelitate cât mai mare a tehnicilor de preparare a materialului de obturaţie este o condiţie esenţială în prevenirea cariilor secundare.

Cele mai frecvente greşeli generatoare de carie secundară ar fi :

- înglobarea unei cantităţi insuficiente de pulbere de Ag duce la obţinerea unui amalgam prea moale cu o priză urmată de un coeficient mare de contracţie;

- înglobarea unei cantităţi prea mari de pulbere de Ag are ca rezultat o masă de amalgam grunjoasă, fărâmicioasă, şi o priză finală însoţită de un coeficient mare de expansiune;
- o malaxare a Hg cu pulberea de Ag, insuficientă ca timp sau prea îndelungată;
- în privinţa materialelor fizionomice, o greşeală frecventă generatoare de carie secundară este utilizarea de materiale expirate;
- silicatele au fost preparate în consistenţă prea moale sau prea fermă nerespectându-se proporţiile optime de amestec;
- o malaxare prelungită mult peste timpul indicat de fabricant (cazul silicatelor, CIS şi compozitelor autopolimerizabile).

Tehnica incorectă de înserare în cavitate a materialului obturant

- introducerea unei cantităţi insuficientă de material în cavităţi;
- condensarea insuficientă a materialului în cavitate care va avea că rezultat o obturaţie neomogena cu multe galerii în masa obturantă;
- matrice dentară aplicată incorect;
- pana (icul interdentar) absentă sau aplicată necorespunzător atât ca poziţie cât şi ca dimensiune;
- neexercitarea unei presiuni prin intermediul matricei asupra materialului în timpul prizei primare;
- neacoperirea materialului obturant pentru 24 ore cu un lac izolator (cimenturi silicat şi CIS);
- nerespectarea procedurilor de mordansare şi de evitare a contaminării zonei decapate;
- neîndepărtarea de la nivelul conturului marginal al cavităţii a urmelor de lineri, baze intermediare sau material de bază (excepţie lacurile de copal).

Modelarea şi finisarea reconstituirilor

- neadaptarea corectă a materialului obturant la marginile cavităţii, atât excesul cât şi absenţa lui vor crea condiţii de retenţie;
- un modelaj incorect conceput sau efectuat cu un instrument neadecvat ce va crea îndepărtarea materialului de la marginea cavităţii;
- tehnica greşită de îndepărtare a icului şi matricei şi portmatricei – fenomene ce au ca rezultat dislocarea materialului, fie în masă, fie de la marginile cavităţii.
- finisare a amalgamului mai recentă de 24 de ore sau la turaţii mari şi timp prelungit generând căldură cu alterarea materialului obturant;
- finisarea silicatului şi CIS în aceeaşi şedinţă va avea ca rezultat deteriorarea obturaţiei;
- neefectuarea finisării şi lustruirii materialului obturant (greşeală frecventă) va crea retenţii atât la suprafaţa obturaţiei, cât şi la marginile sale.

18.1.2 Factorii etiologici ai cariei secundare marginale la dinţii devitali

Datorită distrucţiei mari coronare provocate de procese carioase, de deschiderea camerei pulpare la dinţii devitali rareori putem prepara o cavitate coronară tipică. Cel

mai adesea ne aflăm în faţa unor cavităţi atipice, situaţii în care şi sursele de erori devin mai frecvente.

Fără a avea pretenţia de a epuiza toate greşelile ce se fac în astfel de sitaţii, vom semnala pe cele mai semnificative ce apar în practica cotidiană:

- neîndepărtarea în totalitate a prismelor de smalţ cretoase şi nesusţinute de dentina sănătoasă;
- menţinerea unor pereţi subţiri, fără a fi scurtaţi la grosimea de rezistenţă (min. 2 mm);
- nereducerea volumului cavităţii cu material de bază adecvat (FOZ, CIS, ciment policarboxilat) care să substituie dentina pierdută în timpul actelor terapeutice laborioase va avea ca rezultat reducerea rezistenţei coroanei şi creşterea volumului masei obturante, care în cazul amalgamului prin variaţiile de dilatare şi contractare vor produce fracturarea pereţilor;
- indicaţie greşită a obturaţiei armate;
-utilizarea de materiale neadecvate din punct de vedere al rezistenţei la grupul lateral care vor avea ca rezultat fracturarea sau uzura;
- interpunerea de material de bază între materialul obturat şi marginile cavităţii.

18.2 FACTORII ETIOLOGICI AI RECIDIVEI DE CARIE

- neîndepărtarea în întregime a dentinei alterate de pe pereţii laterali ai cavităţilor sau, mai ales, de la nivelul joncţiunii smalţ-dentină şi de sub bolţile cuspidiene;
- neîndepărtarea dentinei infectate de pe pereţii bazali ai cavităţilor în cazul cariilor acute de teama de a nu deschide camera pulpară;
- neîndepărtarea completă a dentinei cariate colorate până la nivelul dentinei sclerotice în cariile cronice, din aceleaşi motive ca mai sus;
- toaletă finală a cavităţii incompletă cu lăsarea în cavitate a pulberilor dentinare, urmelor de sânge, salivă;
- un tratament incorect de plagă dentinară; - uscare incorectă a cavităţii înainte de aplicarea materialului obturant.

18.3 SIMPTOMATOLOGIA CLINICA

Una din obligaţiile majore ale stomatologului, când consultă un pacient, este aceea de a inspecta şi restauraţiile vechi pentru a descoperi dacă prezintă semnele obiective ale unei noi leziuni.

18.3.1 Caria secundară marginală

Din punct de vedere subiectiv, leziunea secundară iniţială este nedureroasă şi se descoperă cu ocazia examenului. În unele situaţii (care pot fi frecvente în funcţie de

sensibilitatea pacientului), pacienţii pot acuza dureri la excitanţi fizici în special la rece şi la excitanţi chimici, în special la dulce.

În alte situaţii clinice, pacientul se adresează medicului din cauza modificărilor de culoare ale obturaţiei (în mod particular la dinţii frontali), ocazie cu care se depistează şi caria secundară.

La nivelul grupului lateral pecientul poate acuza dureri la masticaţie care sunt datorate fie obturaţiilor fracturate şi dislocate, fie aşa-zisului *sindrom de dinte fisurat* – în care smalţul de la nivelul cariei secundare subiacente se fisurează, ceea ce în timpul masticaţiei îi permite uşoare mişcări, care vor irita dentina subiacentă şi care se traduce prin dureri.

Însă uneori fisura implică şi dentina, situaţie foarte greu de relevat. În acest caz, în timpul tratamentului leziunii, fisura se poate releva fie cu ajutorul unui fascicol luminos puternic, fie prin colorare cu fuxină bazică 1% în etilenglicol. Această situaţie clinică se traduce din punct de vedere al simptomatologiei subiective prin dureri la masticaţie mult mai pronunţate.

Din punct de vedere obiectiv, caria secundară marginală în forma de leziune incipientă se manifestă prin apariţia, la limita material obturant ↔ ţesut dur dentar, a unei soluţii de continuitate, ce se evidenţiază prin palparea cu sonda şi interesează o zonă limitată de jur împrejurul obturaţiei.

Într-o formă mai avansată – la nivelul interfeţei material de obturaţie – perete cavitate – apare o pierdere mai importantă de substanţă dură, cu depistarea la palpare în profunzime a dentinei cariate. Smalţul la acest nivel apare de culoare maro-negricioasă sau alb-cretos, în funcţie de ritmul de evoluţie al procesului carios.

Uneori pacientul se prezintă cu un perete dentar fracturat pe o întindere mai mare sau mai mică sau cu obturaţia de amalgam fracturată la diverse nivele şi basculantă ori înfundată în cavitate sau în şanţul aproximal.

În cazul obturaţiilor fizionomice se va constata, pe lângă modificarea de culoare a materialului obturant şi o lipsă de substanţă cu o soluţie de continuitate la interfaţa material-dinte.

18.3.2 Recidiva de carie (caria recurentă)

În forma sa iniţială, acest gen de leziune este oligosimptomatică sau asimptomatică şi nu se poate diagnostica.

Simptomatologia clinică subiectivă şi obiectivă devine evidentă în cazul în care:

- leziunea a evoluat spre camera pulpară, cu afectarea pulpei dentare şi prezintă o simptomatologie subiectivă caracteristică a acestei leziuni;
- leziunea a evoluat spre suprafaţa dintelui, producând modificări de culoare ale smalţului atât la limita smalţ-obturaţie cât şi la distanţă, fără a exista o soluţie de continuitate între acestea.

Diagnosticul devine evident în momentul în care se intervine, înlăturându-se obturaţia coronară şi se evidenţiază dentina cariată pe peretele pulpar sau lateral, sub obturaţie sau sub obturaţia de bază.

Adesea între peretele pulpar şi parapulpar şi cavitatea pulpară se găseşte un strat de dentină de consistenţă redusă urmat de un strat de dentină reacţională sau scleroasă. Însă în alte situaţii clinice îndepărtarea dentinei alterate nu mai are rezultat expunerea dentinei reacţionale sau scleroase, ci a pulpei dentare urmată de durere la palpare şi hemoragie.

Tratamentul: *pulpectomia vitală.*

În situaţia clinică când s-a produs mortificarea pulpară – îndepărtarea dentinei alterate nu mai este dureroasă şi deschiderea camerei pulpare nu este însoţită de durere la palpare iar hemoragia lipseşte.

Probele de vitalitate sunt pozitive în toate situaţiile clinice cu excepţia acelora în care s-a produs motificarea pulpară.

18.4 PROBLEME DE DIAGNOSTIC ÎN CARIA SECUNDARĂ MARGINALĂ

Problemele ridicate de acest gen de leziune sunt enorme şi încercarea de a le soluţiona, este probabil una din cele mai presante situaţii ale stomatologiei preventive din ziua de azi.

- problema majoră a diagnosticului cariei secundare marginale este aceea că leziunea pereţilor nu poate să fie văzută, până nu a avansat şi ţesuturile dentare acoperitoare devin marcant discromice sau ţesturile acoperitoare se prăbuşesc şi relevă o breşă mare;

- altă problemă este reprezentată de obturaţiile cu marginile imperfecte, în mod particular, şanţurile de la marginile obturaţiilor de amalgam care dacă sunt largi denotă greşeli în restaurare şi impun înlocuirea restauraţiei; cercetările pe dinţii extraşi subliniază că un defect marginal larg, cel mai adesea arată o carie recurentă şi este greu de imaginat că astfel de defecte nu sunt trape de placă (analogie cu caria din fisuri);

- a treia problemă ce va fi luată în considerare în cazul diagnosticului cariei dinţilor restauraţi este aceea dacă stomatologul poate să distingă noua carie din jurul obturaţiei de caria reziduală lăsată de operator în timpul preparării cavităţii.

Articole recente (Andersen şi Charbeneau 1985) au demonstrat faptul că stomatologii lasă în cavităţi dentină cariată reziduală. Autorii au folosit un detector de carie – colorant – în cavităţi. Ei pretind că această colorare în roşu sporeşte recunoaşterea vizuală a cariei prin colorarea dentinei demineralizate infectate, care se va îndepărta în timpul preparării cavităţilor, dar lăsând o dentină necolorată care este numai uşor demineralizată, neinfectată şi capabilă de remineralizare.

Studiile autorilor de mai sus arată că joncţiunea smalţ-dentină a fost colorată roşu în peste 59 din 100 de dinţi, situaţie în care cavităţile au primit calificativul clinic de promovare numai prin folosirea criteriului tactil şi vizual. Oricum această zonă (j.s-d) este o zonă care din punct de vedere clinic trebuie făcută decaye-free, din cauză că dacă

se lasă aici dentina cariată reziduală, aceasta va înflori sub obturaţie şi va permite infiltraţiile.

Judecând după aceste studii, într-adevar, incidenţa cariei reziduale este foarte mare.

Dacă aceste carii vor progresa? Răspunsul este DA şi se argumentează prin logica: restauraţia ce permite microinfiltraţii se asociază cu placa cariogenă şi cu un substrat dietetic potrivit rămas.

- o dată problema de diagnostic a cariei asociate cu dinţii restauraţi este aceea de a distinge caria activă (acută) care sigur va progresa, de caria cronică, o leziune statică, care este aproape oprită în evoluţie. În mod curent nu există criterii clinice pe care să se bazeze acest raţionament.

18.4.1 Metodele clinice de diagnostic

Ca şi în cazul diagnozei cariei primare, clinicianul are nevoie de lumină bună, dinţi curaţi şi uscaţi, ochi buni, palpare blândă şi o radiografie bună muşcată. Mjor în 1985 afirmă că boala recurentă apare cel mai frecvent la nivelul marginilor cervicale şi proximale.

O leziune nouă adiacentă restauraţiei se va evidenţia din punct de vedere clinic, de un ochi experimentat care va observa un aspect roz, gri sau maroniu al smaţului subminat de carie.

- Colorarea marginală a restauraţiilor compozite ridică probleme dificile de diagnoză. Astfel de colorare reprezintă o deteriorare marginală, dar aceasta este în mod necesar sinonim cu caria.

- Culoarea produşilor de coroziune din jurul restauraţiilor de amalgam pot de asemenea să ridice probleme de diagnoză, deoarece această discromie gri sau albăstruie poate să indice o carie. Decizia se poate baza parţial pe dimensiunea reconstituirii şi pe dimensiunea ariei discromice.

O restauraţie voluminoasă poate colora dintele "per se" fără a fi prezentă caria, în timp ce o restauraţie redusă cu o discromie intensă şi extinsă în jur este mai potrivită să indice prezenţa unei carii.

- Încă o dată este relevant să se considere dacă aria discromică este o carie nouă sau boală reziduală. Este cunoscut faptul că o leziune dentinară oprită în evoluţie sau cu progresiune lentă are o culoare închisă; astfel de culoare este probabil provenită din surse dietetice exogene.

- Palparea cu o sondă ascuţită se va folosi tot aşa ca în diagnosticul cariei primare şi în cazul cariei secundare. Sondarea se poate angaja în discrepanţa marginală care nu este o carie sau poate să cauzeze deteriorarea marginilor cavităţii sau ale obturaţiei.

În ciuda acestor precauţiuni de mare ajutor în depistarea cariei secundare cervicale, este o sondă curbă (sau sonda 9 şi 10 sau 17) şi mai ales când radiografia cu film muşcat este greu de interpretat. Oricum sondarea se va face cu mare grijă şi fără forţă.

- Radiografia cu film muşcat *(bite-wing)* este de foarte mare importanţă în diagnoza cariei secundare, mai ales dacă leziunea este în dentină. Din cauză că materialul de restauraţie este radioopac, radiografia este de o valoare certă în detectarea cariilor atât de pe proximal cât şi ocluzal.

18.4.2 Consecinţele dificultăţilor de diagnostic

S-a efectuat un experiment, în care 9 stomatologi au fost invitaţi să examineze în laboratoare speciale zonele a 228 de dinţi extraşi şi obturaţi şi să indice unde a fost prezentă caria şi care este tratamentul indicat (1984, Marrett şi Eldorton).

Ei găsesc din punct de vedere clinic carii tipice şi consideră a fi un bun motiv pentru tratament şi propun pentru tratament 95% din dinţii pe care i-au diagnosticat. După aceasta, dinţii s-au secţionat şi s-a demonstrat prezenţa sau absenţa leziunii carioase.

Din păcate s-a constatat neconcordanţă mare între dinţii la care s-a găsit leziune carioasă ca prezentă în laborator după secţionare şi cei la care s-a evaluat ca prezentă în examinarea clinică simulată.

O consecinţă a acestei constatări depresive este că stomatologii şi aceia care ca şi ei au rezerve, trebuie să accepte că leziunile carioase pot lipsi şi de aceea se indică o profilaxie potrivită, iar măsurile operative nu sunt necesare..De asemenea este un mijloc curent inevitabil că stomatologii nu sunt de comun acord în diagnosticele lor.

Aceasta crează probleme enorme pentru practician care trebuie să continue să trăiască într-o situaţie incertă.

18.5 PROFILAXIA CARIEI SECUNDARE MARGINALE

Se pare că interfaţa dintre restauraţie şi ţesutul dentar este susceptibilă la demineralizare permiţând oricând infiltraţia bacteriilor, fluidelor, moleculelor sau ionilor.

Această infiltraţie nedetectabilă din punct de vedere clinic în jurul restauraţiilor a fost numită "microinfiltraţie" şi a fost investigată extensiv peste 25 de ani.

Multe tehnici au fost folosite să testeze proprietăţile de sigilare a cavităţilor cu diferite restauraţii atât *"in vitro"* cât şi *"in vivo"*. Acestea includ folosirea coloranţilor, izotopilor radioactivi, presiunii aerului, bacteriilor, analiza activităţii neutronilor, ME cu scanare, şi cariile artificiale. Punctul comun al acestor lucrări este că toate materialele de obturaţie permit infiltraţia şi de aici caria secundară.

Oricum, există măsuri pe care clinicianul le poate aplica în timpul restaurării dinţilor cu scopul de a favoriza apariţia de carii secundare cât mai puţine.

18.5.1 Controlul plăcii bacteriene şi tehnica de restaurare

Este binecunoscut că leziunea carioasă se formează în zonele unde stagnează placa. Joncţiunea dintre o restauraţie şi un dinte este o potenţială trapă pentru placă şi este important ca această zonă să fie uşor accesibilă igienizării.

Pentru mulţi ani marginile cavităţilor s-au plasat în zonele "autocurăţibile" dar acum se ştie că autocurăţirea este o metodă nerealizabilă de control a plăcii. Marginile cavităţii trebuie să permită un acces normal fibrelor periuţei dentare, dental floss-ului sau scobitorilor, iar pe suprafaţa ocluzală marginile cavităţilor nu se vor termina în fisuri adânci unde placa tinde să se acumuleze.

Aproximativ, marginile buco-axiale şi linguo-axiale ale cavităţilor de clasa a II-a nu se vor termina la nivelul punctului de contact, ci în ambrazură ca să permită igienizarea cu periuţa de dinţi. De asemenea, marginile cavităţii la nivelul pragului gingival se vor plasa cât mai coronar de marginea gingivală pentru că marginile plasate subgingival favorizează acumularea de placă şi în consecinţă caria secundară şi boala parodontală.

Şanţul din jurul restaurărilor de amalgam este o problemă particulară care predispune la retenţia de placă şi teoretic la caria secundară. La începutul anilor 1895 G.V.Black notează că acest aspect este atribuit deformărilor sub stress-urile masticatorii. Cercetări recente au comfirmat această observaţie, aratându-se că aceste amalgame cu o rată scăzută de aderare manifestă cea mai mică incidenţă a insucceselor marginale.

Aliajele cu un înalt conţinut în Cu arată o semnificativă reducere în rata de adeziune în comparaţie cu aliajele convenţionale şi în plus sunt mult mai rezistente la coroziune. Jorgensen (1965) a sugerat că mecanismul fracturii marginale este legat de coroziune, aşa că noile aliaje sunt capabile să ofere o închidere marginală îmbunătăţită iar cercetările clinice au comfirmat-o.

În plus şanţul sau spaţiul marginal, poate să fie redus printr-o atenţie deosebită acordată detaliilor în prepararea cavităţilor. Amalgamul fiind un material fragil – unghiul amalgam-margine nu trebuie să fie mai mic de 70°. Dacă este mai mic va fi expus la fractură.

De altfel acest şanţ marginal predispune la acumularea de placă şi că urmare – caria. Dar restauraţiile cu şanţ marginal nu vor fi înlocuite fără discernamânt. Cercetările au arătat că înlocuirea frecventă a restaurărilor conţine în ele aceleaşi erori ca şi predecesoarele lor (Elderton 1977).

Astfel, unde marginea este foarte adâncă, este logic a se repara această parte a restauraţiei. Pe de altă parte restauraţiile cu şanţuri marginale se pot accepta, şi aceasta, este valabilă numai în cazul cavităţilor bucale cu indice redus de carie.

Marginile debordante, care de regulă se întâmplă la nivelul gingival, sunt foarte dificil de curăţat şi în consecinţă vor iniţia atât caria dentară cât şi boala parodontală.

Toate eforturile vor fi îndreptate pentru a realiza o joncţiune netedă între restauraţie şi dinte, folosit întotdeauna şi corect matricele şi icurile, şi acordând importanţă la îndepărtarea benzii.

În cazul în care se întâmplă debordări, care se evidenţiază palpatoriu şi cu ajutorul Rx, se vor înlătura cu benzi abrazive sau freze speciale destinate acestor scopuri. Dacă situaţia clinică nu o permite, se va înlocui restauraţia.

18.5.2 Alegerea materialului restaurator la dinţii laterali

Amalgamul este materialul cel mai frecvent şi comun folosit la restaurarea dinţilor laterali. Amalgamul proaspăt condensat arată la margini o slabă sigilare. Studiile arată că această slabă sigilare din jurul amalgamului poate fi redusă prin aplicarea unui strat subţire de varnish pe toţi pereţii cavităţii înainte de condensarea amalgamului.

Puţine informaţii sunt disponibile cu privire la durata acestui efect benefic, dar acest efect poate să prevină interspaţierea din jurul proaspetei obturaţii de amalgam, în timp ce produşii de coroziune formaţi blochează microspaţiul dintre restauraţie şi pereţii cavităţii. De aceea este înţelept de a utiliza constant varnish-ul în cavităţile bucale ce predispun la carie.

Pornind de la acest punct de vedere al rezistenţei reduse la coroziune, noile aliaje cu un înalt conţinut în Cu ridică o dilemă clinică. Nu se stie dacă înlăturarea coroziunii va avea un efect asupra abilităţii de lungă durată a proprietăţii de sigilare a restauraţiei. Logic, un varnish se va folosi şi cu astfel de aliaje, dar este posibil ca acest strat de varnish, eventual să se dizolve în fluidul oral lăsând un canal care ar permite infiltraţiile.

Încrustaţiile sunt o alternativă a amalgamului pentru restaurările dinţilor posteriori. şanţul, în acest caz, dintre reconstituire şi dinte este umplut de materialul de cimentare. Cercetările efectuate în această direcţie, unele au studiat comparativ FOZ şi CIS în vitro şi concluzionează că la ambele materiale apare caria secundară, de aceea recomandă astfel de lucrări numai în cavităţile bucale rezistente la carie.

Când materialele compozite au apărut pe piaţă s-a sperat că proprietăţile lor fizice le vor face potrivite pentru folosirea la restaurarea dinţilor posteriori. Oricum, studiile clinice arată că abrazia acestor materiale conduce la pierderea formei anatomice odată cu trecerea timpului şi mulţi practicieni constată şi raportează o înaltă incidenţă a cariei secundare în jurul acestor obturaţii.

Compozitele mult mai mult şarjate sunt destinate, în special, pentru a fi folosite la dinţii posteriori, iar subiectul este revenit în acutalitate. Se pare, că rezistenţa la uzură a

acestor materiale, este mult îmbunătăţită, dar rezistenţa la carie secundară la marginea cervicală a cavităţii de clasa a III-a este precară, în ciuda faptului că aceste materiale sunt legate de smalţ prin tehnica etching şi la dentină via răşină bonding.

Problema a rămas în atenţia cercetătorilor, şi în această direcţie s-au imaginat icurile transparente reflectorizante şi s-a indicat folosirea ca material de bază a CIS radioopac. Acest ciment aderă la dentină, conţine fluor ce va exercita un efect cariostatic şi prin efectul bonding se leagă de răşina compozită.

Un nou concept, în tratamentul cariilor proximale s-a impus, abordându-se pe cale ocluzală aceste leziuni, protejând şi păstrând creasta marginală. Aceasta se numeşte "prepararea internă a cavităţii" (McLean şi Gasser 1985). Cavitatea se restaurează cu CIS ce este injectat prin accesul ocluzal.

Această idee este ingenioasă pentru că pastrează cât mai multe structuri dentare în timp ce restaurează leziunea cu materiale eliberatoare de fluoride. Materialul aderă la smalţ şi dentină şi astfel poate să suporte şi să fortifieze ţesuturile. Rezultatele cercetărilor clinice, în această direcţie, sunt aşteptate cu interes.

18.5.3 Alegerea materialului restaurator la dinţii frontali

Când se restaurează cavităţile de la nivelul dinţilor frontali, clinicianul poate să aleagă pentru a folosi: răşinile compozite, CIS sau combinaţia acestor două. Cu materialele compozite în asociere cu tehnica etching a smalţului, posibil combinat cu bizotarea pereţilor cavităţilor vor îmbunătăţi închiderea marginală.

CIS conţine cantităţi de fluor care vor exercita un efect cariostatic. Acesta este materialul de electie în cavităţile orale cario-susceptibile. Materialul, de asemenea, are avantajul, de a poseda adeziune chimică la smalţ şi dentină.

Ţinând cont de acestea se pot folosi CIS care să înlocuiască dentina pierdută apoi se aplică etching pe acest material şi smalţul adiacent, înainte de aplicarea răşinii compozite. Astfel se realizează o legatură CIS – dentină, apoi compozitele aderă la smalţ şi CIS.

18.5.4 Educaţia pacientului şi controalele periodice

Este evident şi trebuie să avem permanent în minte că responsabilitatea pentru pacientul pe care-l tratăm nu se termină o dată cu aplicarea restauraţiei. În timp ce pacienţii sunt educaţi şi li se motivează profilaxia bolii, timpul şi banii se vor pierde.

Oricum, fiecare practician trebuie să se asigure că pacientul este capabil să se igienizeze în jurul restaurației. Acesta este important în mod special pentru restaurările cavităților de clasa a II-a, coroanelor și protezelor fixe.

În final, stomatologul trebuie să decidă, când va veni la control pacientul. Timpul de reprogramare se va baza pe statusul cavității bucale originale (din timpul vizitei prime) și pe interesul pacientului acordat măsurilor profilactice în timpul tratamenului. In funcție de aceste două jaloane, controalele periodice pot varia de la unul pe an până la unul pe trimestru.

CAPITOLUL XIX

CONTROLUL INFECȚIEI ÎN CABINETUL STOMATOLOGIC NOȚIUNI DE STERILIZARE

Toți lucrătorii din domeniul sănătății, incluzând stomatologii, igieniștii, asistentele și personalul de laborator sunt frecvent expuși microorganismelor patogene. Având în atenție AIDS, hepatita B și C, etc. Este normal ca stomatologul să se protejeze pe sine, pacienții și toate persoanele care ar putea fi contaminate în timpul tratamentului stomatologic.

În cabinetul stomatologic există multiple surse de infecție. Mâinile, saliva, secrețiile nazale, sângele, instrumentele și echipamentul pot contribui la transmiterea microorganismelor de la o persoană la alta. Nu trebuie scăpate din vedere părul și hainele ca posibili agenți de transmitere.

Directivele privind protecția de rutină a personalului și prevenirea transmiterii bolii infecțioase de la pacient la pacient se încadrează în următoarele deziderate:

- în examinarea și tratarea tuturor pacienților trebuie folosite mănuși;
- trebuie purtată masca pentru a preveni contaminarea mucoasei nazale și orale de germenii din sânge și salivă;
- ochii trebuie protejați pentru a nu fi contaminați prin sânge și salivă;
- trebuie folosite metode de sterilizare care distrug toți germenii (pentru sterilizarea instrumentelor). Acestea includ: autoclavul, sterilizarea cu căldură uscată (Poupinel), sterilizatoarele cu vapori chimici, sterilizatori chimici;
- trebuie acordată atenție curățirii instrumentelor și suprafetelor cabinetului. Aceasta include frecarea cu detergent și stergerea suprafetelor cu solutii pe baza de iod sau clor.
- materialele de unică folosință contaminate trebuie stocate în pungi de plastic pentru a minimaliza contactul cu indivizii. Acele și bisturiele trebuie stocate în containere rezistente, înainte de introducerea în punga de plastic.

19.1 NOȚIUNI DE BAZĂ

Antiseptice: Agenți ce previn creșterea sau acțiunea microorganismelor asupra țesuturilor vii.

Asepsie:

- inversul septicului (lipsa infectării);
- prevenirea contactului cu patogenii.

În stomatologie include tehnicile de protecție, sterilizarea și dezinfectarea.

Sterilizarea la rece: Sterilizarea la temperatura camerei, de obicei cu o soluţie apoasă chimică. Acest tip de sterilizare este riscantă datorită posibilităţii existenţei unei diluţii incorecte, timp prea scurt de expunere, contaminare organică, inactivare.

Infecţie încrucişată: Transmiterea microorganismelor patogene de la un pacient la altul.

Dezinfectanţi: Substanţe chimice capabile să distrugă organismele patogene, atunci când sunt aplicate pe obiecte. Frecvent, aspectul de acţiune, instrucţiunile de folosire şi condiţiile sunt specificate de producător.

Dezinfecţie: Distrugerea agenţilor patogeni prin aplicarea directă a unor agenţi chimici sau fizici.

Nosocomial: Infecţie dobândită în cabinet sau spital.

Sepsie: Prezenţa patogenilor în sânge sau alte ţesuturi.

Sterilizarea: Distrugerea oricărei forme vii. Practic, sterilizarea implică folosirea agenţilor fizici sau chimici pentru eliminarea tuturor microorganismelor viabile, incluzând bacterii, fungi, viruşi şi spori.

19.2 ASEPSIA PRACTICĂ

Discutând subiectul contaminării mediului în urma cu 100 de ani, Joseph Lister remarcă: *"trebuie să fi capabil să vezi contaminarea cu ochii minţii la fel de bine ca şi cu ochii"*.

Este uimitor ce contaminare apare prin atingerea cu mâinile a unor obiecte ca fişe, scaune, echipament, telefoane, pixuri şi alte obiecte din cabinet. De aceea atenţia trebuie îndreptată asupra factorilor specifici care contribuie la o asemenea infecţie încrucişată.

19.2.1 Mâinile

Calea cea mai importantă de transmitere a microorganismelor respiratorii şi orale este cu ajutorul mâinilor.

Mâinile trebuie curăţate meticulos cu o perie şi cu săpun pentru mâini. Se spală de trei ori cu apă rece şi se usucă cu şerveţele de unică folosinţă. Fiecare spălare a mâinilor trebuie să dureze cel puţin 10 secunde.

Există acum chiuvete acţionabile electronic cu robinete cu fotocelulă sau cu ajutorul pedalei de picior, astfel eliminându-se posibilitatea contaminării robinetelor. Ca alternativă, se va folosi un şerveţel de hârtie pentru a opera robinetele.

Există mai multe tipuri de săpunuri speciale ce conţin agenţi antimicrobieni (ex: iodoform, clorhexidină). Cele mai indicate în special pentru cei cu pielea sensibilă este produsul Aminoderm, neiritant, ce conţine un agent antimicrobian.

Este recomandată tăierea unghiilor şi îndepărtarea inelelor şi brăţărilor înaintea oricărui contact cu pacientul.

Mănuşile trebuie purtate curent, atunci când se vine în contact cu sânge, salivă sau mucoase. Aceasta include examinarea cavităţii bucale şi toate procedeele operatorii.

Când nu se operează sub digă este absolut necesară purtarea mănuşilor; când diga este plasată, unii nu mai consideră necesare mănuşile, în timp ce alţii folosesc o digă dublă, ca protecţie suplimentară.

Nu se recomandă folosirea repetată a aceloraşi perechi de mănuşi, deoarece pot apărea spărturi la nivelul acestora şi infiltrări. Prudenţa face o practică din spălarea şi folosirea unor mănuşi noi necesară pentru fiecare pacient.

Mănuşile din latex există în trei dimensiuni: mici, medii şi mari. Forma permite utilizarea lor pentru ambele mâini. Când se dezinfectează mediul şi se curăţă instrumentele trebuie folosite mănşui mai groase.

Mănuşile "peste mănuşi" din polietilenă sunt folosite pentru a răspunde la telefon sau a scrie fişa. Acestea sunt bineînţeles de dimensiuni mari şi se aplică şi îndepărtează foarte uşor.

19.2.2 Protecţia facială

Măştile chirurgicale şi ochelarii de protecţie sunt folosiţi pentru protejarea împotriva împroşcării cu sânge şi alte fluide. Trebuie purtaţi în timpul spălăturii, finisării, detartrajului (incluzând cel ultrasonic) şi când se folosesc frezele sau pietrele, atât la turbină cât şi la piesa de mână. Măştile trebuie de asemenea purtate de câte ori operatorul sau pacientul are o infecţie respiratorie. Trebuie aruncate când sunt ude sau după o oră de folosire.

Dintre multitudinea de forme de măşti eficiente care există, trebuie aleasă aceea care este comfortabilă. Este indicată spălarea frecventă a ochelarilor de protecţie în timpul zilei şi apoi la terminarea programului.

Folosirea sistemului de evacuare de volum mare (aspiratorul chirurgical) scade foarte mult aerosolii şi împroşcarea, care este şi mai mult redusă prin aplicarea digii. Contaminarea poate fi în continuare redusă prin sfătuirea pacienţilor să-şi îndepărteze placa prin periaj sau flossing şi apoi prin clătire cu o apă de gură de genul gluconatului de clorhexidină 0,12% sau soluţie de iod 0,5-1%. Chiar şi o apă de gură de genul Listerine poate fi eficientă în acest scop.

19.2.3 Părul şi hainele

Părul trebuie ţinut la depărtare de câmpul operator. El trebuie acoperit pentru a preveni contaminarea. Este de preferat spălarea pe faţă înainte de mâncare şi spălarea feţei şi părului înainte de culcare. Unele bacterii patogene şi viruşi, în special hepatita B, pot supravieţui câteva zile pe haine.

19.3 ASEPSIA OPERATORIE

Regula generală care se urmăreşte în asepsia operatorie este: ce nu se contaminează nu este nevoie să se dezinfecteze sau sterilizeze.

În timpul tratamentului multe obiecte, suprafeţe, instrumente şi echipament se contaminează direct prin mâini sau direct prin împroşcare cu aerosoli. Se va decide ce obiecte pot fi acoperite, sterilizate sau dezinfectate.

De asemenea se va elabora un orar pentru curăţirea şi dezinfectarea produselor şi a altor suprafeţe, zilnic sau săptămânal. Suprafeţele orizontale situate sub şi la nibelul câmpului operator sunt susceptibile la o contaminare mai marcată decât suprafeţele verticale.

19.4 ACOPERIREA

Cea mai simplă metodă de acoperire este cu hârtie, plastic şi folie tăiate la forma dorită înainte de utilizare şi stocate într-un loc unde rămân curate. Acoperirea elimină necesitatea dezinfecţiei suprafeţei. O nouă acoperire se face pentru fiecare pacient.

Unele aplicaţii ale acoperirii sunt:

- Tava de instrumente: se foloseşte o bavetă căptuşită cu plastic. Dacă se doreşte, asupra bavetei se poate plasa o acoperitoare din hârtie. După încheierea şedinţei, instrumentele pot fi îndepărtate şi transportate în locul unde se curăţă, învelite în bavetă.
- Conul şi capul pentru radiografii : învelitoare de plastic sau hârtie asigurată cu bandă.
- Întrerupătoarele: plastic sau mici bucăţi de folie de aluminiu.
- Tetiera: pungă de plastic.
- Siringile de aer şi apă: pungă de plastic îngustă (2x6) cu vârful trecute printr-un orificiu, asigurată cu bandă. Există capete de unică folosinţă sau sterilizabile.
- Aspiratorul chirurgical: punga de plastic (2x6) ce înveleşte tubul şi întrerupătorul, cu un orificiu la capăt, pentru înserarea canulei.
- Mânerul lămpilor: folie de aluminiu.
- Intrerupătorul lămpii: folie de plastic asigurată cu bandă adezivă.
- Lămpile pentru compozite: plastic în jurul vârfului, asigurată cu bandă. Similar, mânerul şi butonul de comandă pot fi acoperite cu plastic.

Notă: ceea ce nu se acoperă sau îndepărtează trebuie sterilizat sau dezinfectat. În cazul unei planificări riguroase şi cu acoperiri potrivite, cabinetul poate fi dezinfectat în mai puţin de 5 minute.

Pentru ştergere se pot utiliza bureţi de tifon 3x3 sau 4x4 preîmbibaţi cu soluţie Omni II. Se îndepărtează instrumentele şi vârfurile siringilor de apă-aer şi alte asemenea obiecte. Se aruncă acoperitoarele folosite, se spală mănuşile. Apoi, se umezeşte fiecare obiect sau suprafaţă de dezinfectare şi se freacă până la îndepărtarea în totalitate a debriurilor.

Se îndepărtează fiecare siringă, piesele de mână şi dispozitivul de prindere al aspiratorului şi se curăţă. Apoi, altă compresă limpezită se curăţă obiectele şi se lasă

umede timpul necesar. Unii preferă să învelească obiectele în tifon, pentru a se dezinfecta până când sunt necesare la următorul pacient.

După fiecare pacient, se vor purta mănuşi groase, se vor îndepărta instrumentele, vârful siringii de apă-aer, etc. Se vor arunca acoperitorile folosite, se vor spăla mănuşile şi se va dezinfecta unitul aşa cum s-a descris mai sus. Nu se vor înlocui acoperitorile când unitul se eliberează.

Piesele de mână şi vârfurile siringilor sunt supuse unei contaminări masive. Metoda de preferat pentru decontaminarea piesei şi siringilor de apă-aer este sterilizarea. În special pentru piese se preferă sterilizarea la caldură. Piesele pot fi sterilizate prin autoclavare la 121°C sau la chemiclav 132°C, dar de obicei nu cu căldură uscată (160°C).

Produsele care nu sunt acoperite cu covoare sunt mult mai uşor de curăţat, în timp ce covoarele sunt imposibil de curăţat şi dezinfectat.

În sistemele de apă se dizolvă peste noapte Pseudomonas aeruginosa. Pentru a reduce riscul contaminării, mulţi clinicieni acţionează seringa de aer sau turbină cel puţin 30 secunde înainte de a o folosi.

19.5 STERILIZAREA INSTRUMENTELOR

Cu salivă sau cu sânge trebuie sterilizate, înainte de stocare sau utilizare la alt pacient. Prima cerinţă pentru sterilizarea instrumentelor este îndepărtarea majorităţii debriurilor organice, sângelui şi salivei. Instrumentele şi alte obiecte ce se refolosesc se vor curăţi şi steriliza într-un mod centralizat.

Asistenta poartă mănuşi groase şi curăţă sau imersionează instrumentele într-o soluţie dezinfectantă pentru a preveni uscarea debriurilor înainte de curăţire. Curăţirea implică purtarea de mănuşi groase şi îndepărtarea cu o periuţă a debriurilor vizibile sub jet de apă, urmată de imersie într-un aparat de curăţat cu ultrasunete ce conţin un detergent special.

Curăţirea ultrasonică se consideră a fi mai sigură, mai eficientă decât frecarea manuală. Se operează curăţirea ultrasonică 5 minute cel puţin, cu capacul închis. După curăţire, se vor clăti instrumentele cu apă şi se vor usca înainte de sterilizare. Acţiunea de curăţire ultrasonică scade cu timpul de folosire, de aceea periodic trebuie testate.

Notă: uscarea instrumentelor înainte de sterilizare este importantă pentru a preveni ruginirea.

19.5.1 Sterilizarea prin autoclavare

Utilizează aburul sub presiune. Aburul saturat este mult mai eficient în distrugerea microorganismelor decât apa care fierbe sau căldura uscată. La 100°C căldura produsă de autoclav este cel puţin de 7 ori mai mare decât a apei care fierbe.

De aceea prezenţa aerului în pachete împiedică penetrarea aburului şi împiedică sterilizarea. Instrumentele trebuie împachetate în material, hirtie, nylon, folie de aluminiu sau plastic permeabil pentru abur. Nu trebuie să existe containere închise ermetic.

Instrumentele care nu sunt inoxidabile pot rugini dacă nu sunt protejate cu un agent reducător, înainte de împachetare şi autoclavare. Un inhibitor eficient al ruginii este nitratul de sodiu 1-2%. Obiectele din plastic sau gumă se pot topi sau deforma. Obiectele ce reţin umezeala aú nevoie de timp pentru a se usca, ceea ce măreşte timpul.

19.5.2 Sterilizarea cu căldură uscată

Atunci când se foloseşte corect, căldura uscată este o metodă eficientă şi acceptată pentru sterilizarea instrumentelor. Această metodă necesită un timp crescut de sterilizare, deoarece timpul de încălzire este cuprins între 10-90 minute/ciclu.

Cuptoarele sunt fabricate special pentru scopuri medicale şi stomatologice. Cuptoarele cu convecţie mecanică, disponibile de obicei, realizează o încălzire mai rapidă şi mai uniformă. Avantajele acestei metode includ o capacitate mai mare, echipament cu cost scăzut şi evitarea ruginirii instrumentelor.

19.5.3 Sterilizarea cu vapori chimici

Pentru sterilizarea instrumentelor se foloşeste un gaz ce se formează la încălzire sub presiune dintr-un amestec de formaldehidă, alcool, cetone, apă şi acetonă. Chemiclavul necesită utilizarea unei soluţii, Vap-steril. Chemiclavul se foloseşte în prezent pe scară largă în clinici şi cabinete.

Unitul trebuie preîncălzit înainte de folosire şi sterilizarea are loc la 132°C, 20-40 psi, 20 minute.

Instrumentele se introduc ca atare sau învelite în pânză, hîrtie, plastic permeabil.

A se evita hîrtia sau banda cu un conţinut crescut în sulf, fiindcă apare înnegrirea camerei şi posibila distrugere a valvei.

Avantajele metodei sunt rapiditatea, eficienţa şi lipsa ruginii şi coroziunii.

Vaporii chimici nesaturaţi nu pot penetra instrumentele bine împachetate la fel de bine ca aburul. Temperatura înaltă necesară poate topi plasticul şi guma. Sterilizarea cu chemiclavul poate să nu fie sigură în cazul unor piese de mână autoclavabile. În cazul acestora se va consulta producătorul.

19.5.4 Sterilizarea cu glutaraldehidă

Există câteva soluţii de sterilizat cu glutaraldehidă avizate. Depinzând de utilizare, glutaraldehidele sunt eficiente până la 28 de zile de la activare. Produsele existente sunt cu PH acid, alcalin, neutru; există cel puţin 17 produse acceptate.

Glutaraldehida este eficientă sub formă de soluţie de imersie pentru instrumente şi pentru sterilizare.

Pentru sterilizarea prin această metodă sunt necesare 6,5-10 ore la temperatura camerei. Unele produse necesită o oră la 60°C, altele 4 ore la 40-50°C. Diluţia cu apă limitează timpul de utilizare la 14 zile sau mai puţin.

Plasticul sensibil la căldură, gumele şi fibrele optice pot fi sterilizate în siguranţă. Nu este necesar echipament scump. Costul este relativ redus.

Este necesară spălarea după expunere. Datorită toxicităţii pentru piele şi membrane sunt necesare mănuşi pentru manipulare.

Pentru a monitoriza concentraţia glutaraldehidei există hârtii de testare a concentraţiei şi soluţii indicatoare. Soluţia nu mai trebuie folosită dacă este sub 1%. Monitorizarea sterilizării este foarte dificilă, deoarece nu există monitoare biologice.

19.6 STOCAREA INSTRUMENTELOR

Stocarea instrumentelor sterilizate în pachete sau împachetate în tăvi are unele avantaje faţă de stocarea pur şi simplu. Cea mai eficientă şi mai sigură metodă de stocare este folosirea de pachete separate de instrumente pentru fiecare procedură anticipată. Aceste pachete se stochează după sterilizare, în sertare închise şi se deschid doar înainte de procedură.

Pentru manipularea instrumentelor sau pachetelor sterilizate este necesară o pensă sterilă specială, comprese de tifon 2x2 sau prosoape de hârtie.

Frezele reprezintă o problemă specială pentru sterilizare. Stomatologul foloseşte freze de turbină, de piesă de mână, de carbid, de laborator şi pietre de diamantate. Nu s-a imaginat încă un sistem universal pentru sterilizarea frezelor şi instrumentelor rotative care să fie ideal în privinţa eficienţei şi să fie practic.

Caseta pentru freze are avantaje în cazul sterilizării uscate sau umede, deoarece permite operatorului să selecteze un grup de freze de turbină folosit uzual, ce pot fi înlocuite după nevoie.

O altă sugestie vizează frezele de laborator şi piesele. Frezele folosite uzual, poate 3 sau 4 ca număr, pot fi împachetate în comprese de tifon 4x4, umezite cu Omni II. Acestea se ţin închise într-o pungă de plastic ce poate fi ţinută chiar în buzunarul halatului.

CAPITOLUL XX

TESTE DE AUTOCONTROL

20.1 COMPLEMENT SIMPLU

1. Lama dentară primară se formează la embrion:
A. In săptămâna a 3-a
B. In săptămâna a 4-a
C. In săptămâna a 5-a
D. In săptămâna a 6-a
E. In săptămâna a 7-a

2. Mugurii dentari ai dinţilor temporari apar la embrion începând din:
A. Săptămâna a 6-a
B. Săptămâna a 8-a
C. Săptămâna a 10-a
D. Săptămâna a 12-a
E. Săptămâna a 14-a

3. Mugurele primului molar permanent se dezvoltă la embrion din:
A. Luna a 3-a intrauterină
B. Luna a 4-a intrauterină
C. Luna a 5-a intrauterină
D. Luna a 6-a intrauterină
E. In primul an după naştere

4. Mugurele celui de al doilea molar permanent se dezvoltă:
A. In luna a 8-a intrauterină
B. In primul an după naştere
C. In al doilea an după naştere
D. In al treilea an după naştere
E. In al şaselea an după naştere

5. Mugurele molarului de minte se dezvoltă:
A. In primul an după naştere
B. In al doilea an după naştere
C. Intre vârstele de 1-3 ani
D. Intre vârstele de 3-5 ani
E. Intre vârstele de 6-8 ani

6. Valoarea noramlă a sialometriei la secreţia stimulată este:
A. 0,1-0,3 ml/minut
B. 0,3-0,5 ml/minut
C. 0,5-0,7 ml/minut
D. 1-3 ml/minut
E. 4-7 ml/minut

7. Valoarea normală a sialometriei la secreţia de repaos este:
A. 0,15-0,20 ml/minut
B. 0,25-0,35 ml/minut
C. 0,35-0,45 ml/minut
D. 0,45-0,55 ml/minut
E. 55-0,65 ml/minut

8. Care este concentraţia fluorului salivar faţă de nivelul său plasmatic:
A. 10-20 %
B. 20-30%
C. 30-50%
D. 50-60%
E. 60-70%

9. Care este cea mai importantă enzimă salivară:
A. Alfa amilaza
B. Fosfataza alcalină
C. Fosfataza acidă
D. Kalicreina
E. Anhidraza carbonică

10. Care factor salivar este oaglutinină:
A. Lizozimul
B. Fibronectina
C. Leucotaxina salivară
D. Peroxidazele salivare
E. Opsoninele

11. mai crescut la grupa de vârstă de:
A. 15-25 ani
B. 25-35 ani
C. 35-40 ani
D. 41-50 ani
E. 51-60 ani

12. Indicele de frecvenţă a cariei este cel mai redus la grupa de vârstă de:
A. 15-25 ani
B. 25-35 ani
C. 35-40 ani
D. 41-50 ani
E. 51-60 ani

13. Indicele maxim de intensitate a cariei se întâlneşte la:
A. Molarii de 6 ani
B. Molarii de 12 ani
C. Incisivii inferiori
D. Incisivii superiori
E. Premolarii superiori

14. La molari, indicele maxim de intensitate a cariei se întâlneşte la:
A. Molarul de minte inferior
B. Molarul de minte superior
C. Molarul de 12 ani inferior
D. Molarul de 12 ani superior
E. Molarul de 6 ani inferior

15. Care dintre următorii premolari are indicele maxim de intensitate la carie:
A. Primul premolar inferior
B. Al doilea premolar inferior
C. Premolarii supranumerari
D. Primul premolar superior
E. Al doilea premolar superior

16. OMS şi FDI recomandă ca în anul 2000 indicele DMFT să fie de valoarea:
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

17. Care este procentul cu care recomandă în anul 2000 OMS şi FDI reducerea edentaţiei comparativ cu anul 1981:
A. 10%
B. 20%
C. 30%
D. 50%
E. 60%

18. Anchetele epidemiologice experimentale se folosesc la:
A. Demonstrarea eficienţei fluorizărilor topice
B. Diagnosticul morbidităţii odontale
C. Diagnosticul stării educaţiei profilactice
D. Măsurarea nevoilor de tratament preventiv
E. Măsurarea nevoilor de tratament curativ

19. Anchetele epidemiologice ecologice urmăresc:
A. Diagnosticul morbidităţii prin carie
B. Diagnosticul factorilor de risc existenţi
C. Atribuirea de ranguri localităţilor după numărul persoanelor afectate de carie în raport cu carenţa fluorului în apa potabilă
D. Calcularea nevoilor de restaurare funcţională
E. Diagnosticul stării de educaţie igienică în colectivitate

20. Care este defectul indicelui DMF:
A. Recunoscut pe plan internaţional
B. Indice general
C. Nerecunoscut pe plan internaţional
D. Nu utilizează criterii simple de calcul
E. Indice cantitativ

21. Care element din compoziţia smalţului uşurează dezintegrarea sa sub acţiunea acizilor:
A. Fluorul
B. Sodiul
C. Magneziul
D. Potasiul
E. Fierul

22. Consecinţele demineralizării smalţului sunt:
A. Îngustarea spaţiilor interprismatice
B. Creşterea cristalinităţii hidroxiapatitei
C. Reducerea permeabilităţii
D. Blocarea pătrunderii ionilor de fluor
E. Apariţia de cristale atipice

23. Vârful frontului de avansare a leziunii carioase pe o suprafaţă netedă se află situat la:
A. Zona translucidă
B. Cuticula smalţului
C. Zona întunecată
D. Corpul leziunii
E. Zona de suprafaţă

24. În care zonă topografică a cariei în dentină se produce scleroza canaliculelor dentinare:
A. Zona cavernelor
B. Zona dentinei opace
C. Zona dentinei sănătoase
D. Zona dentinei transparente
E. Zona dentinei de reacţie

25. În care zonă a cariei dentinare întâlnim cantitatea maximă de microorganisme cariogene:
A. Zona săracă în bacterii
B. Zona cavernelor
C. Zona dentinei opace
D. Zona dentinei transparente
E. Zona dentinei de reacţie

26. În ce constă testul Fosdick *de activitate a cariei:*
A. Măsurarea vitezei de formare a acidului
B. Măsurarea capacităţii de dizolvare a pulberei de smalţ
C. Numărarea lactobacililor
D. Screeningul streptococului mutans
E. Măsurarea capacităţii de tamponare a salivei

27. În ce constă testul Rickles *de activitate a cariei:*
A. Măsurarea vitezei de formare a acidului
B. Măsurarea capacităţii de dizolvare a pulberei de smalţ
C. Numărarea lactobacililor
D. Screeningul streptococului mutans
E. Măsurarea capacităţii de tamponare a salivei

28. În ce constă testul Snyder *de activitate a cariei:*
A. Măsurarea capacităţii de dizolvare a pulberei de smalţ
B. Numărarea lactobacililor
C. Screeningul streptococului mutans
D. Măsurarea vitezei de formare a acidului
E. Măsurarea capacităţii de tamponare a salivei

29. În ce constă testul Dewar de activitate a cariei:
A. Numărarea lactobacililor
B. Screeningul streptococului mutans
C. Măsurarea vitezei de formare a acidului
D. Măsurarea capacităţii de tamponare a salivei
E. Măsurarea capacităţii de dizolvare a pulberei de smalţ

30. Eficienţa testelor de activitate a cariilor arată că:
A. Cea mai utilă este determinarea capacităţii de tamponare
B. Cea mai utilă este determinarea vitezei de formare a acidului
C. Cea mai utilă este determinarea capacităţii de dizolvare a pulberei de smalţ
D. Cea mai utilă este numărarea microorganismelor cariogene
E. Majoritatea testelor se utilizează curent în clinică

31. Indicaţiile sigilării sunt:
A. şanţuri şi fisuri supuse autocurăţirii
B. Dinţi în primii 4 ani de la erupţie
C. Dinţi necariaţi erupţi de peste 5 ani
D. Leziuni carioase aproximale frecvente
E. Leziuni cavitare ocluzale

32. Contraindicaţiile sigilărilor sunt:
A. Indivizii fluorizaţi sistemic care rămân carioactivi
B. Indivizii fluorizaţi topic care rămân carioactivi
C. Gropiţe şi şanţuri ocluzale retentive la molari
D. Dinţi în primii 4 ani de la erupţie
E. Premolarii la indivizii cariorezistenţi

33. Ce freză sferică se foloseşte la reconstituirile preventive cu răşini tip C:
A. nr.1/4
B. nr.1/2
C. nr.1
D. nr.2
E. nr.3

34. Interfaţa smalţ/răşină de umplutură în sigilări se află la o adâncime maximă de:
A. 25 µm
B. 35 µm
C. 100 µm
D. 200 µm
E. 300 µm

35. De la ce nivel al fluorului în apa potabilă nu mai este necesară suplimentarea dietei la copiii de 3-14 ani:
A. 0,1 ppm
B. 0,3 ppm
C. Peste 0,7 ppm
D. Peste 1 ppm
E. Peste 1,2 ppm

36. Planul de tratament în caria dentară simplă trebuie să controleze:
A. Evaluarea pacienţilor
B. Factorii etiologici
C. Examinarea dinţilor
D. Înţelegerea indicaţiilor
E. Înţelegerea contraindicaţiilor

37. Planul de tratament în caria dentară simplă depinde de:
A. Aprecierea răspunsului pacientului la tratament
B. Factorii etiologici
C. Inlăturarea factorilor etiologici
D. Crearea unui mediu funcţional de durată
E. TOATE de mai sus

38. Faza de control a planului de tratament în caria dentară simplă se rezumă la:
A. Controale periodice
B. Tratament protetic
C. Tratament ortodontic
D. Intervenţii chirurgicale ajutătoare tratamentelor endodontice
E. Detartraje

39. Faza de întreţinere a planului de tratament în caria dentară simplă se rezumă la:
A. Extracţii
B. Tratamente endodontice
C. Tratamente protetice
D. Reîntărirea igienei buco-dentare individuale
E. Tratamente ortodontice

40. Indicaţiile terapeutice cuprinse în planul de tratament în caria dentară simplă sunt:
A. Tratamentul profilactic
B. Restaurarea leziunilor incipiente
C. Tratamentul abraziilor, eroziunilor şi atriţiilor
D. Tratamentul cariilor suprafeţelor radiculare
E. TOATE de mai sus

41. Câte suprafeţe coronare ocupă o cavitate compusă:
A. o suprafaţă
B. 2 suprafeţe
C. 3 suprafeţe
D. 4 suprafeţe
E. 5 suprafeţe

42. Care clasă de cavităţi nu există în clasificarea originală Black:
A. Clasa a V-a
B. Clasa a II-a
C. Clasa a IV-a
D. Clasa a VI-a
E. Clasa a III-a

43. Care este principiul după care se stabileşte conturul marginal al unei cavităţi:
A. Îndepărtarea completă a smalţului subminat
B. Îndepărtarea completă a dentinei ramolite
C. Îndepărtarea completă a smalţului cariat
D. Respectarea regulilor de rezistenţă
E. Respectarea regulilor de retenţie

44. Conturul marginal al unei cavităţi ocluzale la primul premolar superior seamănă cu un:
A. Patrat
B. Cerc
C. Fluture
D. Coadă de rândunică
E. Romb

45. Când se practică ameloplastia unei fisuri:
A. Penetrează 1/2 din grosimea dentinei
B. Penetrează 1/2 din grosimea smalţului
C. Penetrează 1/4 din grosimea smalţului
D. Penetrează peste 1/3 din grosimea smalţului
E. Penetrează sub 1/3 din grosimea smalţului

46. În prepararea modernă a cavităţilor nu se mai foloseşte:
A. Freza sferică
B. Freza cilindrică
C. Freza cilindro-conică
D. Freza roată
E. Freza con invers

47. Care este numărul minim de lame tăietoare al unei freze sferice:
A. 4
B. 6
C. 8

D. 10
E. 5

48. Cărui număr îi corespunde freza sferică cu diametrul capului de 1 mm:
A. 1/4
B. 1/2
C. 1
D. 2
E. 3

49. La ce cavităţi s-a folosit iniţial freza pară:
A. Obturaţii de amalgam
B. Obturaţii de silicat
C. Obturaţii de aur coeziv
D. Obturaţii de compozit
E. Obturaţii de ciment cu ionomeri de sticlă

50. Frezele sferice se întrebuinţează la:
A. Îndepărtarea ţesuturilor dure alterate
B. Pregătirea retenţiei
C. Extensia preparării
D. Atacul primar al dintelui
E. TOATE de mai sus

51. Cum se previne exfolierea mucoasei la îndepărtarea rulourilor de vată care aderă:
A. Utilizarea pensei dentare
B. Lubrefierea mucoasei cu vaselină
C. Lubrefierea mucoasei cu clorhexidină
D. Umezirea abundentă cu pompa de apă
E. Umezirea abundentă cu ceai de muşeţel

52. Rulourile de vată paralinguale au grosimea de:
A. 0,9 cm
B. 0,8 cm
C. 1 cm
D. 2 cm
E. 3 cm

53. Rulourile de vată parotidiene au grosimea de:
A. 1,5 cm
B. 2,5 cm
C. 1 cm
D. 3 cm
E. 0,7 cm

54. Diametrul canulei ejectorului de salivă este de:
A. 3 mm
B. 4 mm
C. 5 mm
D. 6 mm
E. 10 mm

55. Diametrul canulei aspiratorului chirurgical este de:
A. 4 mm
B. 6 mm
C. 8 mm
D. 12 mm
E. 10 mm

56. În cazul preparării cavităţii de clasa I pentru amalgam pe premolarii superiori, pe ce adâncime va intra freza nr.245 în fosetă sau fisură:
A. 0,5 mm
B. 1 mm
C. 1,5 mm
D. 2 mm
E. 2,5 mm

57. În cazul preparării cavităţii de clasa I-a pentru amalgam pe premolarii superiori, care este dimensiunea minimă ce trebuie păstrată între marginea cavităţii şi proiecţia marginală a feţei aproximale:
A. 0,6 mm
B. 1,2 mm
C. 1,5 mm
D. 1,6 mm
E. 2 mm

58. În cazul preparării cavităţii de clasa I pentru amalgam pe molari, care este dimensiunea minimă ce trebuie păstrată între marginea cavităţii şi proiecţia marginală a feţei aproximale:
A. 0,6 mm
B. 1,2 mm
C. 1,5 mm
D. 1,6 mm
E. 2 mm

59. În cazul preparării cavităţii de clasa I pentru amalgam pe premolarii superiori, care este lăţimea ideală a istmului:
A. 0,5 mm
B. 1 mm
C. 1,5 mm
D. 2 mm
E. 2,5 mm

60. În cazul preparării cavităţii de clasa I pentru amalgam pe premolarii superiori, când se indică ameloplastia pentru includerea fisurilor mezio şi distovestibulare:
A. Fisura restantă nu este mai adâncă de 1/4 din grosimea smalţului
B. Fisura restantă nu este mai adâncă de 1/2 din grosimea smalţului
C. Fisură restantă nu este mai adâncă de 3/4 din grosimea smalţului
D. Fisura restantă nu este mai adâncă de 3/5 din grosimea smalţului
E. TOATE de mai sus

61. Care este avantajul răşinilor acrilice autopolimerizabile:
A. Stabilitatea cromatică
B. Coeficientul de contracţie
C. Insolubilitatea în mediul bucal
D. Aderenţa la smalţ şi dentină
E. Coeficientul de expansiune termică

62. Care este dezavantajul silicatului:
A. Culoarea
B. Protecţia anticarioasă
C. Manipularea clinică
D. Coeficientul de expansiune termică
E. Rezistenţa mecanică

63. Ce substanţă previne infiltrarea apei la interfaţa răşină/încărcătură în cazul unei obturaţii de compozit:
A. Bisfenolul A
B. Metaacrilat glicidilul
C. Sticla de boro-silicat
D. Silanul
E. Dimetaacrilat uretanul

64. Care este la compozite iniţiatorul polimerizării activate chimic:
A. Bisfenolul A
B. Benzoil peroxidul
C. Silanul
D. Dimetaacrilat uretanul
E. Metaacrilat glicidilul

65. Care este lungimea de undă a luminii care declanşează fotopolimerizarea la răşinile compozite:
A. 200-300 nm
B. 300-400 nm
C. 400-500 nm
D. 500-550 nm
E. 550-650 nm

66. Care este particularitatea plăgii dentinare de care depinde întreaga conduită terapeutică actuală:
A. Lipsa sângerării
B. Prezenţa limfei dentinare
C. Expunerea directă la mediul bucal
D. Prezenţa detritusului dentinar remanent
E. Infectarea

67. Care este modulul de elasticitate al dentinei pericanaliculare:
A. 29,8 GPa
B. 17,7 GPa
C. 18,1 GPa
D. 19,2 GPa
E. 21,1 GPa

68. Care este grosimea minimă a stratului de dentină care asigură o protecţie antitoxică a pulpei în măsură de 75%:
A. 1 mm
B. 2 mm
C. 1,5 mm
D. 0,5 mm
E. 2,5 mm

69. Care este dimensiunea particulelor de detritus dentinar remanent ce alcătuiesc cepurile intracanaliculare în plăgile dentinare superficiale:
A. 40 µm
B. 0,7 µm
C. 2 µm
D. 3 µm
E. 8 µm

70. Care este dimensiunea maximă a particulelor de detritus dentinar remanent ce alcătuiesc cepurile intracanaliculare în plăgile dentinare profunde:
A. 40 µm
B. 0,7 µm
C. 0,9 µm
D. 8 µm
E. 3 µm

71. La ce temperatură trebuie să fie aproape nul coeficientul de dilatare sau contracţie al unui material de obturaţie coronară:
A. 42°C
B. 52°C
C. 55°C
D. 62°C
E. 72°C

72. La ce temperatură se ramoleşte gutaperca formată dintr-o parte guta şi 4 părţi oxid de zinc:
A. 95°C
B. 100°C
C. 98°C
D. 94°C
E. 105°C

73. Ce metabolit al microflorei bucale vulcanizează gutaperca:
A. Ac.carbonic
B. Ac.lactic
C. Hidrogenul sulfurat
D. Ac.formic
E. Amoniacul

74. Cu ce se face fortifierea cimentului de eugenolat de zinc:
A. Timol
B. Colofoniu
C. Iodoform
D. Oxid de zinc
E. Polistiren

75. Care este timpul de priză al cimentului oxifosfat de zinc cu priza rapidă:
A. 8 minute
B. 4 minute
C. 5 minute
D. 9 minute
E. 3 minute

76. Lungimea unui ştift parapulpar (pin) este de aproximativ:
A. 2 mm
B. 1 mm
C. 3 mm
D. 5 mm
E. 6 mm

77. Care poate fi grosimea unui ştift parapulpar (pin):
A. 0,80 mm
B. 0,20 mm
C. 0,30 mm
D. 0,85 mm
E. 0,25 mm

78. La ce material de obturaţie se folosesc de obicei ştifturile parapulpare:
A. Silicat
B. Ciment silico-fosfatic
C. Amalgam
D. Ciment de ionomeri de sticlă cu priză chimică
E. Compomeri

79. Care trebuie să fie adâncimea puţurilor parapulpare:
A. 0,5 mm
B. 2 mm
C. 1 mm
D. 1,5 mm
E. 2,5 mm

80. Cu ce piesă se indică prepararea puţului parapulpar:
A. Turbina
B. Piesa dreaptă
C. Piesa de mână cu turaţie medie
D. Piesa de mână cu turaţie mare
E. Piesa de mână cu turaţie mică

81. Hipersensibilitatea dentinară poate apare în mai multe situaţii MAI PUTIN UNA. Precizaţi CARE este aceasta:
A. Prepararea cavităţilor
B. Şlefuirea bonturilor la dinţi vitali
C. Fracturile coronare ce interesează smalţul şi dentina
D. Displaziile smalţului
E. Denudarea cementului radicular la colet

82. Hiperestezia dentinară este cauzată de:
A. Prepararea cavităţilor
B. şlefuirea bonturilor la dinţi vitali
C. şlefuirea bonturilor la dinţi devitali
D. Modificări biochimice şi metabolice în placa bacteriană
E. Modificări biochimice şi metabolice ale fibrelor nervoase din canaliculele dentinare

83. Ce vitamină se recomandă în tratamentul hiperesteziei dentinare pentru stimularea dentinogenezei:
A. Vit.A
B. Vit.C
C. Vit.B_6
D. Vit.D
E. Vit.B_2

84. În ce situaţie afectarea smalţului poate contribui la apariţia stării de hipersensibilitate:
A. Prezenţa unui smalţ noduros mai accentuat
B. Linie Retzius neonatală accentuată
C. Fisuri ale smalţului
D. Smocuri ale smalţului mult mai frecvente
E. Fusuri ale smalţului mult mai frecvente

85. Ce biostimulator se indică ca tratament general în hiperestezia dentinară:
A. Proneuril
B. Vaduril
C. Extract total de ochi
D. Osotot
E. TOATE de mai sus

86. Care este cauza unei recidive de carie:
A. Neadaptarea incrustaţiilor metalice prin brunisare
B. Neîndepărtarea completă a dentinei alterate sub cuspizi la cavitatea de clasa a II-a
C. Menţinerea cuspizilor subminaţi necăptuşiţi cu ciment fosfat de zinc la cavitatea de clasa a II-a
D. Nefinisarea marginilor de smalţ ale cavităţii
E. Amalgam de argint preparat cu exces de mercur

87. La o recidivă de carie se poate ajunge prin:
A. Folosirea instrumentelor insuficient curăţate
B. Finisaj insuficient al obturaţiei
C. Nerespectarea indicaţiilor fabricantului privind pregătirea materialului pentru obturaţie
D. Antiseptizarea incorectă a plăgii dentinare
E. Folosirea unui instrumentar abraziv cu granulaţie prea mare la finisarea obturaţiei

88. În modelarea şi finisarea obturaţiilor şi incrustaţiilor se pot comite mai multe greşeli generatoare de carii secundare marginale, MAI PUŢIN UNA. Precizaţi CARE este aceasta:
A. Exces de material la marginea cavităţii
B. Deficit de material la marginea cavităţii
C. Modelarea obturaşiei cu spatula bucală rigidă
D. Indepărtarea matricei prin mişcări incorecte
E. Matricea incorect aplicată

89. Caria secundară marginală poate fi cauzată chiar din momentul inserării materialului de obturaţie în cavitate dacă se comit mai multe erori de tehnică. MAI PUŢIN UNA. Precizaţi CARE este aceasta:
A. Cantitate insuficientă introdusă în cavitate
B. Aplicarea incorectă a matricei
C. Îndepărtarea matricei prin mişcări incorecte
D. Neadaptarea etanşă a incrustaţiei la pereţii cavităţii
E. Interpunerea cimentului între dinte şi incrustaţie

90. Sub ce unghi trebuie bizotat pragul gingival la cavitatea de clasa a II-a pentru a se evita formarea unei carii secundare marginale:
A. 30°
B. 20°
C. 25°
D. 35°
E. 90°

91. Care este timpul minim pentru fiecare spălare a mâinilor:
A. 10 secunde
B. 5 secunde
C. 15 secunde
D. 30 secunde
E. 1 minut

92. De câte ori trebuiesc spălate mâinile cu apă rece:
A. o dată
B. de două ori
C. de trei ori
D. de patru ori
E. de cinci ori

93. Cum se recomandă sterilzarea pieselor de mână:
A. Căldură uscată (160°C)
B. Căldură uscată (132°C)
C. Căldură uscată (121°C)
D. Autoclavare (121°C)
E. Autoclavare (132°C)

94. Cum se recomandă sterilzarea pieselor de mână:
A. Căldură uscată (160°C)
B. Căldură uscată (132°C)
C. Căldură uscată (121°C)
D. Autoclavare (132°C)
E. Chemiclav (132°C)

95. Cum se procedează uzual pentru reducerea riscului de contaminare a turbinei cu Pseudomonas aeruginosa:
A. Acţionarea 10-15 secunde înainte de folosire
B. Autoclavare
C. Decontaminare chimică
D. Acţionarea 1 minut înainte de folosire
E. Sterilizare prin căldură uscată

96. Cât timp minimal se recomandă pentru curăţirea ultrasonică a instrumentelor:
A. 30 secunde
B. 1 minut
C. 5 minute
D. 10 minute
E. 10-15 secunde

97. Care este inhibitorul ruginirii instrumentarului metalic la autoclavare:
A. Fluorura de sodiu
B. Azotatul de sodiu
C. Cloramina
D. Azotatul de potasiu
E. Hipocloritul de sodiu

98. Cât timp durează sterilizarea cu vapori chimici:
A. 20 minute
B. 30 minut
C. 5 minute
D. 10 minute
E. 15 minute

99. Cât timp durează sterilizarea cu glutaraldehidă la temperatura camerei:
A. 1 oră
B. 3 ore
C. 4 ore
D. 5 ore
E. 7 ore

100. Care este concentraţia minimă admisibilă a glutaraldehidei pentru sterilizare:
A. 0,25%
B. 0,5%
C. 1%
D. 1,5%
E. 2%

20.2 COMPLEMENT MULTIPLU

1. Organul smalţului este alcătuit din:
A. Pulpa smalţului
B. Epiteliul adamantin intern
C. Papila dentară
D. Epiteliul adamantin extern
E. Sacul folicular

2. Sacul folicular generează:
A. Smalţ
B. Ligamente alveolo-dentare
C. Dentină
D. Os alveolar
E. Cement

3. Papila dentară generează:
A. Pulpa smalţului
B. Cement
C. Dentină
D. Ligamente alveolo-dentare
E. Pulpa dintelui

4. Teaca radiculară Hertwig provine din:
A. Epiteliul adamantin intern
B. Pulpa smalţului
C. Epiteliul adamantin extern
D. Sacul folicular
E. Stratul intermediar al epiteliului adamantin

5. Cunoaşterea semnificaţiei modificărilor de culoare ale smalţului este importantă pentru:
A. Diagnosticul unor deficienţe structurale
B. Diagnosticul unor afecţiuni pulpare
C. Diagnosticul unor afecţiuni parodontale
D. Transmiterea excitaţiilor exterioare în profunzimea smalţului
E. Diagnosticul cariilor incipiente

6. Transmiterea excitaţiilor chimice în profunzimea smalţului este favorizată de:
A. Vârsta înaintată
B. Displazii
C. Hipoplazii
D. şanţurile ocluzale
E. Smocurile smalţului

7. Constituienţii minerali majori ai smalţului sunt:
A. Calciul
B. Fosforul
C. Dioxidul de carbon
D. Manganul
E. Magneziul

8. Rezistenţa prismelor de smalţ la clivaj sub presiunea forţelor masticatorii este asigurată de:
A. Parazonii
B. Traiectul ondulat
C. Diazonii
D. Prezenţa smalţului noduros
E. Striile transversale

9. Formaţiunile particulare ale smalţului sunt:
A. Fusurile
B. şanţurile
C. Fosetele
D. Lamelele
E. Smocurile

10. Grosimea dentinei este de:
A. 1-2 mm la nivelul marginii incizale a frontalilor superiori
B. 3-4 mm la colet
C. 1-2 mm la nivelul suprafeţei ocluzale a premolarilor
D. 3-7 mm la nivelul suprafeţei ocluzale a molarilor
E. 1-3 mm în regiunea apicală a rădăcinii

11. Care sunt structurile dentinare ce reprezintă locuri de minimă rezistenţă în progresiunea procesului carios:
A. Teaca Neumann
B. Fibrele Tomes
C. Spaţiile interglobulare Czermak
D. Liniile de creştere Ebner
E. Stratul granular Tomes

12. Dentina secundară se depune preferenţial pe:
A. Tavanul camerei pulpare
B. Podeaua camerei pulpare
C. Pereţii aproximali
D. Pereţii vestibulari şi orali
E. In jurul orificiului canalului radicular

13. Hipercementoza poate apare în:
A. Maladia Paget
B. Inflamaţia parodontală
C. Caria smalţului
D. Caria de rădăcină
E. Transplantări

14. Rezorbţia cementului radicular poate apare în:
A. Replantări
B. Hipovitaminoza A
C. Hipovitaminoza C
D. Hipovitaminoza D
E. Maladia Raynaud

15. Particularităţile cementului radicular sunt:
A. Componentă structurală a odontonului
B. Componentă funcţională a odontonului
C. Sediul unor modificări patologice în cursul pulpitelor
D. Sediul unor modificări patologice în cursul parodontopatiilor marginale cronice
E. Rol în fixarea dintelui în alveolă

16. Substanţele cu acţiune antimicrobiană din lichidul bucal sunt:
A. Aglutininele
B. Kalicreina
C. Anhidraza carbonică
D. Opsoninele
E. Peroxidaza

17. Care oligoelemente devin cariofavorizante în condiţiile unui aport exagerat:
A. Seleniu
B. Molibden
C. Fluor
D. Bor
E. Litiu

18. Conform teoriei proteolitice, caria smalţului s-ar declanşa la nivelul:
A. Liniilor de creştere Retzius
B. Tecilor prismelor de smalţ
C. Perikymatiilor
D. Smocurilor smalţului
E. Lamelelor smalţului

19. Pigmentarea galben-brună a smalţului cariat este dată de:
A. Acetol
B. Pigmenţi hemoglobinici
C. Pigmenţi melanici
D. Nicotină
E. Metilglicoxal

20. Carenţa vitaminei A provoacă la dintele în formare:
A. Microchisturi în organul smalţului
B. Microhemoragii în organul smalţului
C. Atrofierea organului smalţului
D. Mineralizarea defectuasă a dentinei primului molar permanent
E. Leziuni hipoplazice ale incisivilor temporari

21. Precizaţi rolul pirofosfaţilor alimentari:
A. Cresc solubilitatea smalţului
B. Reduc solubilitatea smalţului
C. Inhibă producerea de acizi organici
D. Cresc fosfatul din smalţ
E. Activează fosfataza alcalină

22. Carenţa alimentară în fosfaţi în perioada de mineralizare a matricei smalţului provoacă:
A. Reducerea cantitativă a ţesutului format
B. Atrofia organului smalţului
C. Microchisturi în organul smalţului
D. Reducerea conţinutului mineral al smalţului
E. Interesarea structurii dentinei

23. Care enzime se întâlnesc în saliva parotidiană:
A. Colinesteraza
B. Peroxidaza
C. Kalicreina
D. Anhidraza carbonică
E. Catalaza

24. Enzimele produse de microflora bucală sau de ţesuturile moi ale cavităţii bucale sunt:
A. Betaglucuronidaza
B. Ureaza

C. Fosfataza acidă
D. Catalaza

25. Precizaţi care sunt la om speciile de streptococi cariogeni caracteristice:
A. S. sobrinus
B. S. mileri
C. S. sanguis
D. S. mutans
E. S. faecalis

26. Precizaţi antigenele utilizate în vaccinarea anticarioasă:
A. Antigen I / II
B. Dextranază
C. Dextrani insolubili
D. Glucoziltransferază
E. Peroxidază

27. Încorporarea carbonaţilor în dinte în cursul mineralizării contribuie la:
A. Scurtarea maturării preeruptive a smalţului
B. Creşterea permeabilităţii smalţului
C. Scăderea solubilităţii smalţului
D. Conturarea unei cristalinităţi deficitare a dentinei
E. Conturarea unei cristalinităţi deficitare a smalţului

28. Precizaţi factorii care perturbă formarea şi mineralizarea matricei smalţului:
A. Carenţa în vitamina D
B. Carenţa în vitamina A
C. Insuficienţa tiroidiană
D. Insuficienţa paratiroidiană
E. Carenţa în vitamina C

29. Clearence-ul salivar se caracterizează prin:
A. Valoare constantă
B. Valoare descrescătoare
C. Raport direct proporţional cu ritmul secreţiei salivare
D. Timp prelungit în zona frontală inferioară
E. Raport invers proporţional cu ritmul secreţiei salivare

30. Concentraţia fosfaţilor salivari depinde de:
A. Sursa salivară
B. Ritmul circadian
C. pH-ul salivar
D. Antagoniştii calciului
E. Pilocarpină

31. Indicele de frecvenţă al cariei variază în raport cu:
A. Vârsta
B. Microclimatul
C. Dezvoltarea psiho-somatică
D. Statusul general de sănătate
E. Caracterele genetice

32. Caracteristicile ereditare favorizante ale cariei apar la:
A. Dinţii globuloşi
B. Dinţii cu perikymatii
C. Dinţii cuspidaţi
D. Dinţii cu fusuri ale smalţului
E. Dinţii cu hipoplazii

33. Defectele structurale ale dinţilor pot favoriza caria dentară, în caz de:
A. Lamele
B. Fisuri
C. Smocuri de smalţ
D. Benzi Hunter-Schreger
E. Displazii

34. Defectele structurale ale dinţilor pot favoriza caria de colet pot fi:
A. Acoperirea smalţului de către cement
B. Raportul cap la cap dintre smalţ şi cement

C. Neacoperirea dentinei de către smalţ şi cement
D. Frecvenţa crescută a perikymatiilor la colet
E. Fisurile smalţului

35. Indicele de intensitate a cariei variază în funcţie de:
A. Patologia sistemică
B. Sex
C. Vârstă
D. Dentifricele utilizate
E. Microclimat

36. Cariile aproximale formate între 15-25 ani interesează preponderent:
A. Incisivii superiori
B. Incisivii inferiori
C. Premolarii
D. Molarii
E. Caninii

37. Localizările preferenţiale ale cariilor peste 45 de ani sunt:
A. Coletul
B. Suprafeţele aproximale
C. Suprafeţele vestibulare
D. Rădăcinile expuse mediului bucal prin retracţia parodontală
E. Suprafeţele orale

38. Evoluţia cariilor la pubertate este predominent:
A. Lentă
B. Rapidă
C. Staţionară
D. Tendinţă de complicaţii pulpare acute
E. Tendinţă de necroză pulpară

39. Evoluţia cariilor la bătrâni este predominent:
A. Tendinţă de necroză pulpară
B. Staţionară
C. Tendinţă de inflamaţie pulpară acută
D. Rapidă
E. Lentă

40. Cariile dentare se formează mai frecvent la:
Dinţii înghesuiţi
Dinţii aplatizaţi
Dinţii cu spaţii retentive
Dinţii cu curburi reduse

DINŢII GLOBULOŞI

41. Capacitatea de tamponare a lichidului bucal depinde de:
A. Valoarea iniţială a pH-ului bucal
B. Reologia bucală
C. Alăptare
D. Sarcină
E. Contraceptivele orale

42. Fibronectina se găseşte în:
A. Ţesutul hepatic
B. Salivă
C. Plasmă
D. Smalţ
E. Membrane bazale

43. Una din pârghiile cariopreventive ale lichidului bucal constă în modificarea selectivă a peliculei dobândite, în care să predomine:
A. IgA secretorie
B. IgG
C. Antigenele de grup sanguin
D. Mucinele
E. IgM

44. Prelungirea timpului de clearance salivar a glucidelor este dată de:
A. Utilizarea unor alimente detergente
B. Ritmul scăzut al secreţiei salivare
C. Vâscozitatea crescută a salivei

D. Consumarea de alune la sfârşitul mesei
E. Consumarea de brânzeturi la sfârşitul mesei

45. În condiţiile prezenţei unei microflore acidogene deosebit de active, o puternică acţiune cariogenă pot dezvolta:
A. Glucoza
B. Fructoza
C. Amidonul
D. Zaharoza
E. Lactoza

46. Etapele de identificare a unui factor de risc în caria dentară sunt:
A. Observaţia clinică
B. Raportări statistice periodice
C. Interogarea cauzelor (factorilor posibili)
D. Stabilirea asociaţiei boală / factor de risc presupus
E. Scăderea frecvenţei bolii în populaţie după îndepărtarea factorului de risc

47. Metodele de anchetă epidemiologică utilizate în caria dentară pentru stabilirea relaţiei de cauzalitate între factorii de risc şi îmbolnăvire sunt:
A. Anchetele transversale
B. Anchetele retrospective
C. Anchetele de cohortă
D. Anchetele ecologice
E. Anchetele experimentale

48. Domeniul de aplicare al unei anchete epidemiologice experimentale este:
A. Demonstrarea eficienţei aplicaţiilor topice de fluoruri
B. Demonstrarea eficienţei clătirii gurii cu soluţii fluorurate
C. Evaluarea riscului expunerii la factori cariogenii
D. Stabilirea diagnosticului morbidităţii odontale într-o colectivitate
E. Stabilirea factorilor de risc la carie într-o colectivitate

49. În caria dentară, ancheta de prevalenţă permite:
A. Calcularea necesităţilor de tratament preventiv
B. Aprecierea cantitativă a unei asocieri cauzale
C. Calcularea necesităţilor de tratament curativ
D. Cunoaşterea forţei asocierii factor de risc/producerea cariei
E. Calcularea necesităţilor de restaurare funcţională pe individ

50. Indicele DMF înregistrează:
A. Dinţii cariaţi
B. Dinţii extraşi
C. Dinţii obturaţi
D. Dinţii cu miloliză
E. Dinţii cu eroziuni

51. Calităţile indicelui DMF sunt:
A. Utilizează radiografia drept criteriu obiectiv de diagnostic
B. Utilizează criteriul vizual simplu de diagnostic
C. Se calculează uşor
D. Ia în considerare localizarea cariilor
E. Reprezintă o valoare calitativă

52. Calităţile indicelui DMF sunt:
A. Înregistrarea stadiului evolutiv al cariei
B. Înregistrarea cariilor greu depistabile
C. Apreciere cantitativă a bolii carioase la un individ
D. Apreciere cantitativă a bolii carioase într-o colectivitate

E. Recunoscut de organizaţiile ştiinţifice internaţionale

53. Ancheta de cohortă apreciază:
A. Eficienţa clătirii gurii cu soluţii fluorurate
B. Riscul atribuabil la un factor cariogen
C. Riscul relativ la un factor cariogen
D. Eficienţa aplicaţiilor topice de fluor
E. Riscul individual la un factor cariogen

54. Etapele anchetei epidemiologice în caria dentară sunt:
A. Argumentul
B. Stabilirea obiectivelor
C. Realizarea planului operaţional
D. Cunoaşterea etiopatogeniei bolii carioase
E. Alegerea colectivităţilor de studiu

55. Criteriile de alegere a unei colectivităţi de studiu în cazul unei anchete epidemiologice în mediu rural sunt:
A. Cabinet stomatologic cu apă curentă
B. Accesibilitatea cu un mijloc de transport
C. Locuri de muncă cu risc profesional pentru caria dentară
D. Cabinet stomatologic cu lumină electrică
E. Dotare minimă pentru examenul stomatologic

56. Criteriile de alegere a unei colectivităţi de studiu în cazul unei anchete epidemiologice în mediu industrial sunt:
A. Vechimea întreprinderii mai mare de 10 ani
B. Vechimea întreprinderii mai mare de 20 ani
C. Locuri de muncă cu risc profesional pentru caria dentară
D. Populaţie stabilă
E. Existenţa unui dispensar de stomatologie cu dotarea corespunzătoare

57. Într-o anchetă epidemiologică la o întreprindere, la calculul eşantioanelor pe colectivităţile de studiu se ia în considerare:
A. Numărul total de persoane din fişele de personal
B. Numărul total de persoane de la ultimul recensământ
C. Numărul egal de bărbaţi şi femei la fiecare grupă de vârstă
D. Număr de bărbaţi şi femei proporţional cu cel din populaţia de bază la fiecare grupă de vârstă
E. Numărul persoanelor pe naţionalităţi proporţional cu cel din populaţia de bază

58. Ce valori ale sensibilităţii arată o foarte bună diagnosticare a dinţilor cariaţi:
A. 91%
B. 67%
C. 72%
D. 92,5%
E. 93%

59. Ce valori ale specificităţii arată o foarte bună diagnosticare a dinţilor sănătoşi:
A. 93%
B. 95%
C. 97%
D. 78%
E. 81%

60. Dezavantajele calculării indicelui DMFS sunt:
A. Calcul laborios
B. Nu poate fi utilizat în eşantioane de populaţie

C. Nu avantajează studiile epidemiologice prospective
D. Se obţine cu dificultate
E. Nu oferă detalii

61. Dificultatea depistării precoce a cariilor de smalţ constă în:
A. Păstrarea unui strat superficial de smalţ aproape integru
B. Lipsa unor mijloace corespunzătoare de diagnostic
C. Existenţa unei zone întunecate care coafează corpul leziunii spre dentină
D. Rolul de sită moleculară al zonei întunecate
E. Mascarea leziunii incipiente de depozite salivare

62. Care sunt zonele coronare susceptibile la carie din cauza conţinutului mai redus în fluor:
A. Suprafeţele aproximale
B. Suprafeţele ocluzale
C. Fosetele ocluzale
D. Coletul
E. şanţurile ocluzale

63. Ce elemente de structură chimică a smalţului favorizează dezintegrarea sa:
A. Potasiul
B. Fosfaţii
C. Magneziul
D. Manganul
E. Carbonaţii

64. Consecinţele demineralizării smalţului sunt:
A. Mărirea spaţiilor interprismatice
B. Ingroşarea tecii prismelor de smalţ
C. Modificarea orientării cristalelor
D. Apariţia de cristale atipice
E. Modificarea proprietăţilor optice

65. Fiind un proces complex, caria smalţului se caracterizează prin:
A. Dizolvarea componentei minerale
B. Fixarea preferenţială de ioni în zonele cariate
C. Blocarea schimburilor ionice
D. Tamponări
E. Recristalizări

66. Care sunt caracteristicile zonei translucide în caria de pe suprafeţe netede:
A. Păstrează structura aproape normală
B. Situată la suprafaţa coroanei
C. Conţinut crescut în fluor
D. Conţinut scăzut în magneziu
E. Conţinut crescut în carbonat

67. Care sunt caracteristicile zonei întunecate în caria de pe suprafeţe netede:
A. Coafează corpul leziunii spre dentină
B. Prezenţă aproape constantă
C. Prezenţă inconstantă
D. Porozitate mai mică decât a zonei translucide
E. Conţinut scăzut în magneziu faţă de smalţul sănătos

68. Care sunt caracteristicile corpului leziunii în caria de pe suprafeţe netede:
A. Stratul cel mai redus în suprafaţă
B. Stratul cel mai întins în suprafaţă
C. Porozitate mai mare decât a zonei întunecate
D. Porozitate mai mică decât a zonei translucide
E. Birefringenţă negativă

69. Care sunt caracteristicile zonei de suprafaţă în caria de pe suprafeţe netede:
A. Zonă de smalţ integru
B. Birefringenţă negativă
C. Birefringenţă pozitivă

D. Porozitate mai mare decât smalţul sănătos
E. Porozitate egală cu a smalţului sănătos

70. Păstrarea relativ intactă a stratului superficial al smalţului în cursul evoluţiei cariei s-ar explica prin:
A. Duritatea crescută
B. Conţinutul mai redus în apă
C. Rezistenţa electrică scăzută
D. Concentraţia redusă în carbonaţi
E. Concentraţia redusă în magneziu

71. Cariile cu evoluţie în şanţurile ocluzale se caracterizează prin:
A. Reacţie PAS pozitivă
B. Reacţie PAS negativă
C. Rolul şanţului ca factor de accelerare a evoluţiei cariei
D. Amploarea întinderii în suprafaţă la nivelul dentinei
E. Debut sub forma unor leziuni "în oglindă"

72. Cariile explozive se caracterizează morfopatologic prin:
A. Prezenţa dentinei scleroase
B. Lipsa dentinei scleroase
C. Formarea dentinei secundare de reacţie
D. Participarea salivei în procesele de remineralizare
E. Lipsa formării barierei minerale în calea profresiei cariei

73. Care sunt modificările precoce suferite de dentină cât timp caria evoluează numai în smalţ:
A. Depolimerizarea glicozaminoglicanilor
B. Formarea dentinei secundare de reacţie
C. Formarea dentinei transparente
D. Demineralizarea matricei dentinare
E. Contracţia tramei organice dentinare

74. Ce poate arăta o imagine microradiografică în caria de cement:
A. Aspectul "în perie" al cementului cariat
B. Radioopacitate de suprafaţă
C. Radiotransparenţă omogenă
D. Alternanţa zonelor radioopace cu cele radiotransparente
E. Radioopacitate periferică în profunzime

75. Care sunt consecinţele reacţiei protectoare a complexului pulpo-dentinar faţă de evoluţia cariei în dentină:
A. Formarea dentinei opace
B. Formarea dentinei sclerotice
C. Formarea dentinei secundare de reacţie
D. Stimularea diferenţierii de noi odontoblaşti din celulele mezenchimale
E. Reducerea permeabilităţii dentinare

76. Riscul crescut la carie poate apare la pacienţii:
A. Obezi
B. Subnutriţi
C. Disabilitaţi mental
D. Politraumatizaţi
E. Disabilitaţi psihic

77. Cum arată mucoasa bucală la pacienţii cu risc crescut la carie:
A. Umedă
B. Uscată
C. Lucioasă
D. Culoare roşie
E. Palidă

78. Cum arată leziunile carioase la pacienţii cu risc crescut la carie:
A. Leziuni cavitare
B. Leziuni necavitare

C. Duritate normală a smalţului şi dentinei
D. Consistenţă redusă a smalţului şi dentinei
E. Opacitate cretoasă circumferenţială la colet

79. Cum arată mucoasa gingivală la pacienţii cu risc crescut la carie:
A. Retractată
B. Tumefiată
C. Inflamată
D. Hiperplazică
E. Sângerează uşor

80. Cum pot fi corelate obturaţiile coronare cu riscul crescut la carie:
A. Preponderenţa obturaţiilor fizionomice
B. Preponderenţa obturaţiilor de amalgam
C. Număr crescut de obturaţii
D. Număr scăzut de obturaţii
E. Calitatea proastă a obturaţiilor

81. Care este etiologia abraziei:
A. Tehnica improprie de periaj
B. Abuzul de gumă de mestecat
C. Uzura funcţională masticatorie
D. Uzura parafuncţională
E. Utilizarea prea riguroasă a scobitorilor

82. Care este etiologia lacunelor cuneiforme:
A. Idiopatică
B. Aplicarea unor forţe ocluzale excentrice
C. Uzura funcţională masticatorie
D. Uzura parafuncţională
E. Tehnica improprie de periaj

83. Care este etiologia eroziunii:
A. Regurgitări gastrice
B. Forţe ocluzale intense
C. Ingestia de medicamente acide
D. Tehnica improprie de periaj
E. Consum masiv de sucuri de fructe acidulate (lămâie)

84. Care este etiologia atriţiei:
A. Mişcarea fiziologică a dinţilor
B. Uzura funcţională masticatorie
C. Uzura parafuncţională
D. Idiopatică
E. Acţiune chimico-mecanică

85. Care este simptomatologia displaziei cronice primare:
A. Leziuni asimetrice
B. Leziuni simetrice
C. Lipsă de ţesut dur sub formă de "fagure de miere"
D. Leziune posteruptivă
E. Leziune preeruptivă

86. Care este simptomatologia hipoplaziei amelare neereditare:
A. Pete albe cretoase care dispar prin hidratare
B. Pete albe cretoase care nu dispar prin hidratare
C. Localizare preferenţială la frontali
D. Localizare preferenţială la molarul de 6 ani
E. Localizare preferenţială la molarii de minte

87. Care este conduita terapeutică modernă într-o leziune carioasă cavitară situată pe una din feţele aproximale ale coroanei:
A. Fluorizare
B. Sigilare
C. Pregătirea unei cavităţi
D. Tratament antimicrobian
E. Obturaţie coronară

88. Care este conduita terapeutică modernă într-o leziune carioasă necavitară situată în şanţurile ocluzale care progresează:
A. Fluorizare
B. Sigilare

C. Pregătirea unei cavităţi
D. Tratament antimicrobian
E. Obturaţie coronară

89. Care este conduita terapeutică modernă într-o leziune carioasă necavitară situată aproximal care probabil nu evoluează:
A. Fluorizare
B. Sigilare
C. Pregătirea unei cavităţi
D. Tratament antimicrobian
E. Obturaţie coronară

90. Când este indicat tratamentul antimicrobian într-o carie de smalţ:
A. Smalţ hipocalcificat
B. Carie incipientă
C. Carie activă
D. Carie oprită în evoluţie
E. Smalţ normal

91. Efectele profilactice ale sigilărilor constau în:
A. Capacitatea antiseptică
B. Umplerea mecanică a gropiţelor şi şanţurilor cu răşină acidorezistentă
C. Capacitatea remineralizantă
D. Privarea bacteriilor cariogene de habitatul lor
E. Uşurarea curăţării suprafeţelor ocluzale

92. Indicaţiile sigilării sunt:
A. şanţurile retentive ale molarilor
B. Gropiţele retentive ale molarilor
C. Premolarii tineri cu opacităţi în gropiţe
D. Premolarii indivizilor cariorezistenţi
E. Pacienţii necooperanţi

93. Indicaţiile sigilării sunt:
A. Primii molari permanenţi la vârste între 6-10 ani
B. Primii molari permanenţi necariaţi la vârste între 10-16 ani
C. Premolari tineri cu ţesut dentar ramolit în şanţurile ocluzale
D. Molari tineri cu ţesut dentar ramolit în şanţurile ocluzale
E. Gropiţele ocluzale cu pante largi

94. Indicaţiile sigilării sunt:
A. Indivizi care rămân carioactivi după fluorizarea sistemică
B. Indivizi care rămân carioactivi după fluorizarea topică
C. Carii cavitare ocluzale
D. şanţuri ocluzale supuse autocurăţirii
E. Carii ocluzale la molari cu feţele aproximale neafectate

95. Indicaţiile sigilării sunt:
A. Carii pe feţele vestibulare la molari cu feţele aproximale neafectate
B. Premolarii la indivizi cariorezistenţi
C. Carii pe feţele orale la molari cu feţele aproximale neafectate
D. Premolarii la indivizi carioactivi
E. Indivizi cu multiple carii aproximale

96. Contraindicaţiile sigilării sunt:
A. Primii molari permanenţi necariaţi la vârste între 10-16 ani
B. Cei de ai doilea molari permanenţi necariaţi la vârste între 18-25 ani
C. Primii molari permanenţi la vârste între 6-10 ani
D. Gropiţele ocluzale cu pante largi
E. Cei de ai doilea molari permanenţi la vârste între 12-16 ani

97. Calităţile unui sigilant ideal sunt:
A. Durabilitatea
B. Lipsa toxicităţii pulpare
C. Semipermeabilitatea, necesară schimburilor ionice remineralizante
D. Lipsa toxicităţii mucozale
E. Aderenţa la ţesuturile dure dentare

98. Sigilanţii pe bază de răşini sunt:
A. Fluocal
B. Epoxidet 9070
C. Epoxidet 9075
D. Nuva Seal
E. Cimenturi cu ionomeri de sticlă

99. Demineralizarea prealabilă sigilării creşte retenţia materialului prin:
A. Creşterea ariei de contact cu smalţul
B. Creşterea capacităţii de umectare a smalţului
C. Îndepărtarea ţesuturilor dentare afectate de procesul carios
D. Formarea de microretenţii
E. Cuplare chimică

100. Indicaţiile reconstituirii preventive cu răşini sunt:
A. Opacităţi cretoase de-a lungul şanţurilor ocluzale
B. şanţuri izolate unde "agaţă" sonda
C. şanţuri adânci pe a căror bază pot apare carii
D. Gropiţe izolate cu pante largi
E. Carii aproximale

101. Contraindicaţiile reconstituirii preventive cu răşini sunt:
A. Lipsa cariilor aproximale
B. Cariile extinse ce necesită obturaţii de compozit
C. şanţurile izolate unde "agaţă" sonda
D. Cariile extinse ce necesită obturaţii de amalgam
E. Cariile aproximale

102. Reconstituirea preventivă cu răşini tip B se caracterizează prin:
A. Prepararea cu freza sferică nr.1
B. Prepararea cu freza sferică nr.1/4
C. Prepararea cu freza sferică nr.2
D. Prepararea cu freza sferică nr.1/2
E. Cavitatea situată exclusiv în smalţ

103. Reconstituirea preventivă cu răşini tip A se caracterizează prin:
A. Prepararea cu freza sferică nr.1
B. Prepararea cu freza sferică nr.1/4
C. Prepararea cu freza sferică nr.2
D. Prepararea cu freza sferică nr.1/2
E. Necesită bază de hidroxid de calciu

104. Reconstituirea preventivă cu răşini tip C se caracterizează prin:
A. Prepararea cu freza sferică nr.1
B. Cavitatea extinsă în dentină
C. Prepararea cu freza sferică nr.1/2
D. Cavitatea situată exclusiv în smalţ
E. Prepararea cu freza sferică nr.2

105. Reconstituirea preventivă cu răşini tip C se caracterizează prin:
A. Folosirea unui adeziv dentinar
B. Cavitatea extinsă în dentină
C. Necesitatea unei baze de hidroxid de calciu
D. Cavitatea situată exclusiv în smalţ
E. Prepararea cu freza sferică nr.2

106. În cadrul planului de tratament din caria dentară simplă, tratamentul profilactic se referă la:
A. Remineralizarea leziunilor incipiente
B. Remineralizarea cariilor cu evoluţie staţionară
C. Sigilarea şanţurilor
D. Tratamentul hipersensibilităţii dentinare
E. Sigilarea fosetelor

107. În cadrul planului de tratament din caria dentară simplă, tratamentul profilactic se referă la:
A. Eradicarea cariilor acute prin terapie intensivă
B. Eradicarea cariilor acute prin terapie profilactică
C. Folosirea fluorurilor
D. Modificarea dietei
E. Înlocuirea restaurărilor existente

108. În cadrul planului de tratament din caria dentară simplă, tratamentul cariilor suprafeţelor radiculare prin restaurări se referă la:
A. Tratamentul leziunilor radiculare cavitare întâlnite la vârstnici
B. Tratamentul leziunilor radiculare necavitare rezultate în urma unor intervenţii chirurgicale pe parodonţiul marginal
C. Tratamentul leziunilor radiculare necavitare întâlnite la vârstnici
D. Tratamentul leziunilor radiculare cavitare rezultate în urma unor intervenţii chirurgicale pe parodonţiul marginal
E. Leziunile active

109. În cadrul planului de tratament din caria dentară simplă, aprecierea stadiului de leziune inactivă a cariilor suprafeţelor radiculare se referă la:
A. Aspectul de dentină rugoasă
B. Impregnarea dentinei cu coloranţi extrinseci
C. Impregnarea dentinei cu pigmenţi de metabolism microbian
D. Consistenţă fermă a dentinei radiculare
E. Necesitatea restaurării numai la cerinţa estetică a pacientului

110. În cadrul planului de tratament din caria dentară simplă, constatarea stadiului de leziune inactivă a cariilor suprafeţelor radiculare se explică prin:
A. Prezenţa florei parodontopatogene
B. Accesibilitatea supafeţei radiculare la periaj
C. Modificarea dietei
D. Imbunătăţirea igienei bucale
E. Formarea dentinei scleroase

111. Faza de control a planului de tratament în caria simplă se rezumă la:
A. Eliminarea durerii
B. Eliminarea bolilor active
C. Eliminarea cauzelor potenţiale ale bolilor
D. Reîntărirea igienei buco-dentare individuale
E. Inceperea profilaxiei stomatologice

112. Stabilirea unui plan de tratament ideal în caria simplă este împiedicată de:
A. Motivarea pacientului
B. Microclimat
C. Statusul general
D. Statusul emoţional
E. Experienţa medicului

113. Cei mai folosiţi agenţi actuali de fluorizare topică sunt:
A. Fluorura de sodiu
B. Fluorura de calciu
C. Fluorura stanoasă
D. Fosfatul acid de fluor
E. Aminofluorurile

114. Avantajele gelului de fluorizare topică aplicat în portamprentă sunt:
A. Acceptarea de către pacient
B. Controlul zonelor de aplicare
C. Nu necesită izolare
D. Consum redus de material, sub 1 cc
E. Timp redus de lucru

115. La copiii între 3-6 ani fluorizarea se indică:
A. Prin clătire cu soluţii fluorizante
B. Pe cale sistemică, 1 mg/zi când apa potabilă conţine sub 0,3 ppm
C. Pe cale sistemică, 1 mg/zi când apa potabilă conţine între 0,3-0,7 ppm
D. Pe cale sistemică, 0,5 mg/zi când apa potabilă conţine sub 0,3 ppm
E. Prin aplicare profesională

116. Contraindicaţiile fluorizării topice sunt:
A. Copii supuşi chimioterapiei
B. Copii supuşi radioterapiei
C. Diabet zaharat
D. Afecţiuni renale cronice şi carii stabilizate
E. Astm bronşic

117. Fluorizările topice la copii cu ulceraţii ale mucoasei se fac cu:
A. Soluţii fluorizante diluate
B. Combinat cu colutorii cu antibiotice
C. Soluţii fluorizante neiritante
D. Combinat cu colutorii cu antiinflamatoare şi anestezice
E. Soluţii fluorizante tamponate, neutralizante

118. Fluorizările topice la copii cu paralizii cerebrale se fac cu:
A. Ape de gură fluorizate
B. Prin pensulare
C. Aplicarea de gel fluorurat în portamprentă
D. Cu bulete de vată
E. Prin ionoforeză

119. Diagnosticul pozitiv în caria simplă se bazează pe:
A. Testele de vitalitate pozitive
B. Integritatea camerei pulpare
C. Testele de vitalitate negative
D. Prezenţa dentinei alterate
E. Sensibilitatea la percuţie axială

120. Diagnosticul pozitiv în caria simplă se bazează pe:
A. Sensibilitatea provocată la rece care încetează cu îndepărtarea stimulului
B. Pata albă cretoasă
C. Sensibilitatea provocată la dulce care încetează cu îndepărtarea stimulului
D. Sensibilitate la percuţia axială
E. Sensibilitate la percuţia transversală

121. Câte suprafeţe coronare ocupă o cavitate complexă:
F. o suprafaţă
G. 2 suprafeţe
H. 3 suprafeţe
I. 4 suprafeţe
J. 5 suprafeţe

122. Extinderea conturului marginal în fose şi fisuri este controlat de:
A. Gradul de implicare al smalţului de către procesul carios
B. Respectarea regulilor de retenţie
C. Respectarea regulilor de rezistenţă
D. Extensia realizată de-a lungul fisurilor
E. Exereza completă a dentinei ramolite

123. Extensia conturului marginal al unei cavităţi ocluzale la primul premolar superior cuprinde:
A. şanţul intercuspidian
B. Fosa mezială
C. Fosa distală
D. Jumătatea pantei cuspidului palatinal
E. Jumătatea pantei cuspidului vestibular

124. Când impune extensia conturului marginal scurtarea şi refacerea unui cuspid:
A. Cuprinde 1/4 din panta cuspidiană
B. Cuprinde 1/2 din panta cuspidiană
C. Cuprinde 1/3 din panta cuspidiană
D. Cuprinde 2/3 din panta cuspidiană
E. Cuprinde 3/4 din panta cuspidiană

125. Ce trebuie evitat în stabilirea conturului marginal al cavităţilor pe suprafeţele netede aproximale:
A. Lăsarea smalţului subminat
B. Extinderea marginilor apical de punctul de contact
C. Terminarea marginilor pe pantele cuspidiene
D. Extinderea marginilor până în ţesut sănătos

E. Terminarea marginilor pe crestele de smalţ

126. În ce condiţii se cere sporirea extensiei:
A. Handicapaţi psihic
B. Extinderea marginilor până în ţesut sănătos
C. Handicapaţi fizic
D. Vârsta înaintată
F. Terminarea marginilor pe crestele de smalţ

127. În ce condiţii se cere sporirea extensiei:
A. Extinderea marginilor apical de punctul de contact
B. Necesitatea de ajustare a conturului dinţilor
C. Restaurarea dinţilor ce vor deveni stâlpi de punte
D. Necesitatea unor măsuri suplimentare de retenţie
E. Terminarea marginilor pe pantele cuspidiene

128. Obţinerea formei de rezistenţă presupune:
A. Cavităţi cu baza concavă
B. Cavităţi cu baza plană
C. Extensie preventivă minimală
D. Extensie preventivă maximală
E. Asigurarea unei grosimi suficiente a materialului de obturaţie

129. Unirea pereţilor interni ai cavităţii prin unghiuri rotunjite favorizează:
A. Reducerea incidenţei fracturilor dinţilor
B. Concentrarea stresului masticator
C. Reducerea stresului masticator
D. Creşterea retenţiei
E. Reducerea incidenţei fracturării obturaţiei

130. Ce elemente trebuiesc avute în vedere la finisarea cavităţilor:
A. Direcţia canaliculelor dentinare
B. Direcţia prismelor de smalţ
C. Localizarea fostelor ocluzale
D. Localizarea crestelor marginale
E. Localizarea marginilor cavităţii

131. Unde converg prismele de smalţ:
A. În fosete
B. În şanţuri
C. La cuspizi
D. La crestele marginale
E. În fisuri

132. Ce instrumentar este indicat pentru finisare:
A. Bizotatoare de prag gingival
B. Toporişti de smalţ
C. Freze fisură fără vârf şi tăietură transversală
D. Freze diamantate
E. Freze fisură cu tăietură transversală

133. La ce materiale de obturaţie se indică bizotarea cavităţii:
A. Porţelan
B. Acrilat
C. Compozite
D. Silicat
E. Încrustaţii

134. Indicaţiile preparărilor multiple sunt:
A. Cavităţile de clasa a VI-a
B. Cavităţile de clasa a II-a
C. Cavităţile de clasa a IV-a
D. Cavităţile de clasa I
E. Cavităţile de clasa a III-a

135. În ce constă avantajul preparărilor multiple:
A. Restaurarea conturului
B. Exereza dentinei ramolite

C. Extensia preventivă
D. Restaurarea armoniei ocluzale
E. Refacerea punctului de contact

136. Care freze sferice au diametrul capului sub 1 mm:
A. Nr. 1/4
B. Nr. 1/2
C. Nr.1
D. Nr.2
E. Nr.5

137. Care freze sferice au diametrul capului peste 1 mm:
A. Nr. 4
B. Nr. 3
C. Nr. 1
D. Nr. 2
E. Nr. 5

138. Care freze cilindrice au diametrul de minimum 1 mm:
A. Nr. 56
B. Nr. 257
C. Nr. 258
D. Nr. 259
E. Nr. 256

139. Care freze cilindrice au diametrul sub 1 mm:
A. Nr. 56
B. Nr. 256
C. Nr. 57
D. Nr. 257
E. Nr. 258

140. Ce freze au diametrul capului de 1 mm:
A. Sferică nr.1
B. Sferică nr.2
C. Cilindrică nr.57
D. Cilindrică nr.58
E. Cilindroconică nr.170

141. Care freze generează comparativ mai multă căldură:
A. Frezele de oţel
B. Frezele de carbid
C. Frezele cu cuţite helicoidale
D. Frezele cu cuţite drepte
E. Frezele diamantate

142. Cum se poate controla temperatura generată de frezaj la lucrul cu turbina:
A. Folosirea intermitentă a răcirii
B. Folosirea răcirii continue
C. Reducerea presiunii de frezaj
D. Creşterea presiunii de frezaj
E. Tăierea intermitentă

143. La ce frecvenţe de rotaţie a frezelor este obligatorie răcirea:
A. 3.000 rotaţii/minut
B. 5.000 rotaţii/minut
C. 25.000 rotaţii/minut
D. 50.000 rotaţii/minut
E. 100.000 rotaţii/minut

144. In ce situaţii răcirea cu aer este ineficientă:
A. Turaţii de 5.000 rotaţii/minut
B. Turaţii de 100.000 rotaţii/minut
C. Turaţii de 50.000 rotaţii/minut
D. Podeaua cavităţii groasă de cca. 2 mm
E. Podeaua cavităţii groasă de cca. 1 mm

145. Care aerosoli generaţi în prepararea cavităţilor sub răcire sunt dăunători sănătăţii medicului stomatolog:
A. Microorganismele
B. Detritusul dentinar
C. Apa
D. Detritusul de smalţ
E. Materiale de obturaţie coronară

146. În ce condiţii răcirea cu apă funcţionează corect:
A. Presiune continuă
B. Presiune intermitentă

C. Debit 100 cmc/min
D. Debit 150 cmc/min
E. Debit 200 cmc/min

147. Care sunt dezavantajele răcirii exclusive cu apă:
A. Îndepărtarea gingiei la frezaj
B. Păstrarea deschisă a şanţului gingival
C. Necesitatea îndepărtării constante a apei
D. Obligativitatea frezajul intermitent
E. Vizibilitate deficitară

148. Care sunt recomandările optime pentru evitarea căldurii nocive în cursul frezajului;
A. Răcirea cu apă
B. Utilizarea spray-ului izotermal
C. Utilizarea frezelor tăioase
D. Utilizarea frezelor mici
E. Turaţiile reduse

149. Care sunt poziţiile operatorii esenţiale ale medicului faţă de pacient:
A. Ora 11
B. Ora 4
C. Ora 6
D. Ora 9
E. Ora 12

150. Poziţia operatorie de la "ora 9" este confortabilă pentru examinarea:
A. Feţelor ocluzale ale lateralilor inferiori din dreapta
B. Feţelor ocluzale ale lateralilor inferiori din stânga
C. Feţelor vestibulare ale lateralilor inferiori din dreapta
D. Feţelor vestibulare ale lateralilor inferiori din stânga
E. Feţelor vestibulare ale lateralilor superiori din stânga

151. Grosimea rulourilor de vată paralinguale este de:
A. 0,8 cm
B. 0,9 cm
C. 1 cm
D. 1,5 cm
E. 2,5 cm

152. Grosimea rulourilor de vată parotidiene este de:
A. 0,8 cm
B. 0,9 cm
C. 1 cm
D. 1,5 cm
E. 2,5 cm

153. Ejectoarele de salivă se confecţionează din:
A. Ceramică
B. Răşini acrilice
C. Metal
D. Plastic
E. Celuloid

154. Care sunt consecinţele aspirării ţesuturilor moi în orificiile canulei ejectorului de salivă:
A. Durere
B. Obliterarea ejectorului
C. Sângerare
D. Aspiraţie ineficientă
E. Leziuni ale mucoasei planşeului bucal

155. Rulourile de vată pot fi menţinute în poziţie la mandibulă cu:
A. Automatom
B. Mătase dentară
C. Clame Harvard
D. Pene de lemn
E. Clame Haller

156. Rulourile de vată pot fi menţinute în poziţie la maxilar cu:
A. Automatom
B. Mătase dentară
C. Clame Harvard
D. Pene de lemn
E. Clame Haller

157. Mediile absorbante folosite la izolarea dinţilor sunt:
A. Rulourile de vată
B. Bureţii sintetici absorbanţi
C. Tampoanele absorbante
D. Biscuiţii din alfa-celuloză
E. Automatonul

158. Dezavantajele izolării cu diga sunt:
A. Vizibilitatea redusă
B. Consumul de timp
C. Netolerată de diabetici
D. Netolerată de astmatici
E. Netolerată de reumatici

159. Avantajele izolării cu diga sunt:
A. Economia de timp
B. Evitarea reacţiilor alergice
C. Păstrarea concentraţiei optime a medicamentelor
D. Protecţia împotriva medicamentelor iritante
E. Tolerată de astmatici

160. La incisivii centrali superiori se folosesc următoarele clame de digă:
A. Ivory nr.00
B. Ivory nr.0
C. Ivory nr.2
D. Ivory nr.3
E. Ivory nr.4

161. La incisivii centrali inferiori se folosesc următoarele clame de digă:
A. Ivory nr.00
B. Ivory nr.0
C. Ivory nr.2
D. Ivory nr.3
E. Ivory nr.4

162. La molarii superiori se folosesc următoarele clame de digă:
A. Ivory nr.00
B. Ivory nr.0
C. Ivory nr.2
D. Ivory nr.3
E. Ivory nr.4

163. La molarii inferiori se folosesc următoarele clame de digă:
A. Ivory nr.3
B. Ivory nr.4
C. Ivory nr.12
D. Ivory nr.13
E. Ivory nr.14

164. La ce dinţi se folosesc clamele de digă Ivory nr. 2:
A. Incisivi centrali superiori
B. Incisivi centrali inferiori
C. Incisivi laterali superiori
D. Canini superiori
E. Premolari inferiori

165. La ce dinţi se folosesc clamele de digă Ivory nr. 0:
A. Incisivi centrali superiori
B. Incisivi centrali inferiori
C. Incisivi laterali superiori
D. Canini superiori
E. Premolari inferiori

166. În cazul preparării cavităţii de clasa I pentru amalgam pe premolarii superiori, când se indică ameloplastia pentru includerea fisurilor mezio şi distovestibulare:
A. Fisura restantă nu este mai adâncă de 1/4 din grosimea smalţului
B. Fisura restantă nu este mai adâncă de 1/2 din grosimea smalţului
C. Fisura restantă nu este mai adâncă de 3/4 din grosimea smalţului
D. Fisura restantă nu este mai adâncă de 3/5 din grosimea smalţului
E. Fisura restantă nu este mai adâncă de 1/3 din grosimea smalţului

167. În cazul preparării cavităţii de clasa I pentru amalgam pe premolarii superiori, unghiul de întâlnire al obturaţiei de amalgam cu pereţii poate fi de:
A. 60°
B. 70°
C. 80°
D. 90°
E. 100°

168. Când este permisă extinderea parţială a peretelui gingival la o cavitate de clasa a II-a pentru amalgam:
A. Perete gros vestibular sau oral
B. Perete subţire vestibular sau oral
C. Extensie vizibilă
D. Extensie inaccesibilă
E. Extensie accesibilă

169: Când este permisă extinderea parţială a peretelui gingival la o cavitate de clasa a II-a pentru amalgam:
A. Nu este posibilă o joncţiune potrivită a marginilor smalţ-amalgam
B. Este posibilă o joncţiune potrivită a marginilor smalţ-amalgam
C. Nu există suficient perete gingival plat
D. Rămâne suficient perete gingival plat
E. Extensia rămâne vizibilă

170. Cu ce freze se realizează şanţurile de retenţie în unghiurile axio-oral şi axio-vestibular al porţiunii verticale a cavităţii de clasa a II-a:
A. Freza nr. 33 ½
B. Freza sferică nr. 1/4
C. Freza nr. 169 L
D. Freza nr. 1169
E. Freza nr. 245

171. Cu ce freze se realizează şanţurile de retenţie în peretele gingival al cavităţii de clasa a II-a:
A. Freza sferică nr. 1/4
B. Freza nr. 169 L
C. Freza sferică nr. 1/2
D. Freza nr. 245
E. Freza nr. 1169

172. Care este lungimea şanţurilor de retenţie vestibulo-orale create în peretele gingival al cavităţii de clasa a II-a:
A. 1 mm
B. 2 mm
C. 3 mm
D. 4 mm
E. 5 mm

173. Cu ce freze se realizează puţurile de retenţie în peretele gingival al cavităţii de clasa a II-a:
A. Freza sferică nr. 1/4
B. Freza nr. 169 L
C. Freza sferică nr. 1/2
D. Freza nr. 245
E. Freza sferică nr. 1

174. Care este adâncimea puţurilor de retenţie din peretele gingival al cavităţii de clasa a II-a:
A. 0,5 mm
B. 1 mm
C. 1,5 mm
D. 2 mm
E. 2,5 mm

175. La ce distanţă de marginea aproximală a peretelui gingival trebuie să se situeze şanţurile sau puţurile de retenţie dentinare:
A. La limita smalţ-dentină
B. La 0,1 mm de limita smalţ-dentină
C. La 0,2 mm de limita smalţ-dentină
D. La 0,3 mm de limita smalţ-dentină
E. La 0,5 mm de limita smalţ-dentină

176. Ce freze se folosesc pentru prepararea unei cavităţi de clasa a II-a în

şanţ sau tunel pe faţa mezială la pacienţii cu recesiune gingivală, unde caria este plasată mult gingival sub punctul de contact:

A. Freza sferică nr. 1/4
B. Freza sferică nr. 1/2
C. Freza sferică nr. 1
D. Freza sferică nr. 2
E. Freza sferică nr. 4

177. Ce freze se folosesc la prepararea unei cavităţi de clasa a III-a pe canini fără retenţie în coadă de rândunică, în vederea obturării cu amalgam:

A. Freza sferică nr. 1/4
B. Freza sferică nr. 1/2
C. Freza sferică nr. 1
D. Freza sferică nr. 2
E. Freza sferică nr. 4

178. Ce freze se folosesc la prepararea unei cavităţi de clasa a III-a pe canini pentru realizarea retenţiei în coadă de rândunică, în vederea obturării cu amalgam:

A. Freza sferică nr. 1/4
B. Freza sferică nr. 1/2
C. Freza nr. 245
D. Freza nr. 33½
E. Freza nr. 169 L

179. Cu ce freze se recomandă exprimarea retenţiei în cazul cavităţilor de clasa a V-a pe caninul mandibular:

A. Freza sferică nr. 1/4
B. Freza sferică nr. 1/2
C. Freza nr. 245
D. Freza nr. 33½
E. Freza nr. 169 L

180. Cu ce freze se recomandă exprimarea retenţiei în cazul cavităţilor de clasa a VI-a pe dinţii laterali:

A. Freza sferică nr. 1/4
B. Freza nr. 1169
C. Freza nr. 245
D. Freza nr. 169 L
E. Freza nr. 33½

181. Care sunt dezavantajele răşinilor acrilice autopolimerizabile:

F. Stabilitatea cromatică
G. Coeficientul de contracţie
H. Solubilitatea în mediul bucal
I. Aderenţa la smalţ şi dentină
J. Coeficientul de expansiune termică

182. Care sunt avantajele silicatului:

F. Culoarea
G. Protecţia anticarioasă
H. Manipularea clinică
I. Coeficientul de expansiune termică
J. Rezistenţa mecanică

183. Deteriorarea obturaţiilor de silicat se datorează cel mai frecvent:

A. Modificărilor de culoare
B. Sensibilităţii la rece
C. Sensibilităţii la dulce
D. Pierderii conturului
E. Cariei secundare marginale

184. Cât timp poate dura o obturaţie de silicat:

A. 2 ani
B. 4 ani
C. 6 ani
D. 10 ani
E. 14 ani

185. Care este dimensiunea particulelor de încărcătură la compozitele convenţionale:

A. 5 µm
B. 8 µm
C. 12 µm
D. 50 µm
E. 1 µm

186. Care sunt dezavantajele compozitelor convenţionale:

A. Solubilitatea
B. Rugozitatea
C. Aderenţa
D. Culoarea
E. Uzura ocluzală

187. Care este dimensiunea particulelor de încărcătură la compozitele microfile:

A. 0,12 µm
B. 0,8 µm
C. 0,4 µm
D. 0,6 µm
E. 1 µm

188. Prin ce se caracterizează compozitele microfile:

A. Absorbţie redusă a apei
B. Coeficient crescut de contracţie
C. Absorbţie crescută a apei
D. Modul de elasticitate crescut
E. Coeficient redus de contracţie

189. Care este dimensiunea particulelor de încărcătură la compozitele cu particule mici (microfine).

A. 5 µm
B. 0,8 µm
C. 8 µm
D. 0,1 µm
E. 1 µm

190. Care sunt avantajele compozitelor microfine:

A. Netezimea suprafeţei
B. Lipsa contracţiei de polimerizare
C. Rezistenţa la uzură
D. Radioopacitatea
E. Radiotransparenţa

191. Care este dimensiunea particulelor de încărcătură la compozitele hibride:

A. 0,4 µm
B. 0,6 µm
C. 0,8 µm
D. 0,1 µm
E. 1 µm

192. Care sunt indicaţiile compozitelor hibride:

A. Cavităţile de clasa a III-a
B. Cavităţile de clasa a IV-a
C. Cavităţile de clasa a V-a la frontali
D. Cavităţile de clasa a V-a la laterali
E. Cavităţile de a II-a

193. Selectarea corectă a culorii unui material de obturaţie fizionomic presupune ca dintele să fie:

A. Izolat cu diga
B. Neizolat
C. Uscat
D. Umed
E. În lumină naturală

194. Indicaţiile obişnuite ale obturaţiilor cu răşini compozite sunt:

A. Cavităţile de clasa a II-a
B. Cavităţile de clasa a III-a
C. Cavităţile de clasa a IV-a
D. Cavităţile de clasa a V-a la frontali
E. Cavităţile de clasa a V-a la laterali

195. Contraindicaţiile obturaţiilor cu răşini compozite sunt:

A. Pacienţi cu risc crescut de carie
B. Fracturile frontalilor
C. Fracturile lateralilor
D. Cavităţile de clasa a III-a distale de pe canini
E. Cavităţile de clasa a III-a meziale de pe canini

196. Cum poate fi limitată amploarea microfisurilor generate de bruxism în plaga dentinară:
A. Diversificarea orientării spaţiale a fibrelor de colagen intercanaliculare
B. Stimularea depunerii de dentină secundară
C. Diversificarea orientării spaţiale a fibrelor de colagen pericanaliculare
D. Stimularea formării de dentină transparentă
E. Hibridizarea plăgii dentinare

197. Grosimea stratului de detritus dentinar remanent depinde de:
A. Mărimea cavităţii
B. Profunzimea cavităţii
C. Forma cavităţii
D. Tipul instrumentului tăietor
E. Existenţa dentinei scleroase

198. Care este grosimea stratului de detritus dentinar remanent rezultat la şlefuirea fără răcire cu apă folosind pietre diamantate de granulaţie mare:
A. 8 µm
B. 10 µm
C. 12 µm
D. 15 µm
E. 20 µm

199. Care sunt caracteristicile stratului de detritus dentinar remanent format pe pereţii canalelor radiculare:
A. Rezervor potenţial de microorganisme
B. Rezervor potenţial de toxine microbiene
C. Stimulează cementogeneza
D. Stimulează dentina sclerotică
E. Facilitează sigilarea cu cimenturile de sigilare

200. Care sunt avantajele îndepărtării prin demineralizare a stratului de detritus dentinar remanent generat pe rădăcina dintelui prin chiuretajul radicular:
A. Stimularea cementogenezei
B. Stimularea dentinogenezei
C. Stimularea dentinei transparente
D. Impiedicarea alunecării spre apex a celulelor epiteliale
E. Stimularea dentinei opace

201. Conductanţa hidraulică a plăgii dentinare depinde de:
A. Suprafaţă
B. Gradientul de presiune
C. Lungimea canaliculelor dentinare
D. Vâscozitatea limfei dentinare
E. Timp

202. Care produse îndepărtează detritusul dentinar remanent doar de la suprafaţa plăgii dentinare, păstrând cepurile respective în canalicule:
A. Cimenturile de hidroxid de calciu
B. Cimenturile cu ionomeri de sticlă
C. Tubulicid Blue Lebel
D. Acidul fosforic 37%
E. Tubulicid Red Lebel

203. Care sunt avantajele îndepărtării detritusului dentinar remanent prin gravarea acidă:
A. Descoperirea canaliculelor dentinare în scop retentiv
B. Creşterea difuziunii substanţelor dezinfectante
C. Eliberarea fibrelor superficiale de colagen cu rol de microretenţie mecanică
D. Eliberarea fibrelor superficiale de colagen ca substrat al legăturii chimice cu primerul
E. Creşterea permeabilităţii dentinare

204. Ce substanţe se folosesc pentru crearea stratului de protector dentinar remanent:
A. Acid fosforic 37%
B. Acid azotic 2,5%
C. Eugenol
D. Oxalat feric 5%
E. Oxalat de aluminiu 3,5%

205. Care sunt calităţile unui material ideal de protecţie a plăgii dentinare:
A. Formarea dentinei opace
B. Formarea dentinei transparente
C. Formarea dentinei secundare
D. Radioopacitatea
E. Imunosupresor

206. Rezistenţa mecanică a linerilor depinde de:
A. Tipul de cavitate
B. Corectitudinea tehnicii
C. Adezivitate
D. Timpul de priză
E. Gradul de priză

207. Care substanţe introduse în preparatele pe bază de eugenolat de zinc reduc din efectul iritativ al eugenolului:
A. Timolul
B. Colofoniul
C. Oxidul de aluminiu
D. Iodoformul
E. Acidul ortoetoxibenzoic

208. Ce tratament al plăgii dentinare se recomandă în cavităţile de adâncime medie obturate cu compozite:
A. Impregnare albă
B. Liner de hidroxid de calciu
C. Bază de ciment cu ionomeri de sticlă fotopolimerizabil
D. Bază de eugenat de zinc
E. Liner de eugenat de zinc

209. Ce tratament al plăgii dentinare se recomandă în cavităţile profunde obturate cu compozite:
A. Bază intermediară de hidroxid de calciu
B. Bază intermediară de eugenolat de zinc
C. Bază intermediară de ciment cu ionomeri de sticlă fotopolimerizabili
D. Bază propriu-zisă de ciment cu ionomeri de sticlă fotopolimerizabili
E. Bază propriu-zisă de eugenolat de zinc

210. Ce tratament al plăgii dentinare se recomandă în cavităţile profunde obturate cu amalgam:
A. Bază intermediară de hidroxid de calciu pe întreaga podea a cavităţii
B. Bază intermediară de eugenolat de zinc
C. Bază intermediară de ciment cu ionomeri de sticlă fotopolimerizabili
D. Bază propriu-zisă de ciment cu ionomeri de sticlă fotopolimerizabili
E. Bază intermediară de hidroxid de calciu strict în zona cea mai profundă a cavităţii

211. Care sunt proprietăţile fizice ideale ale unui material de obturaţie coronară:
A. Impermeabilitate la salivă
B. Fotomimetism
C. Impermeabilitate la microorganisme
D. Rău conducător de căldură
E. Potenţial antiseptic

212. Care sunt proprietăţile biologice ideale ale unui material de obturaţie coronară:
A. Stabilitate chimică în mediul bucal
B. Activitate cariostatică
C. Biocompatibilitate pulpară
D. Fotomimetism
E. Rău conducător de căldură

213. Ce condiţii se cer unor materiale de obturaţie coronară provizorie:
A. Biocompatibilitate pulpară
B. Stimulatoare pulpare
C. Preţ convenabil
D. Timp de priză convenabil
E. Calităţi antiseptice

214. Ce condiţii se cer unor materiale de obturaţie coronară provizorie:
A. Incompatibilitate chimică cu pansamentele medicamentoase
B. Neutralitate chimică faţă de pansamentele medicamentoase
C. Modelare uşoară
D. Bune izolatoare termice
E. Activitate cariostatică

215. Care sunt proprietăţile gutapercii:
A. Rea conducătoare de electricitate
B. Bună conducătoare de electricitate
C. Rea conducătoare de căldură
D. Bună conducătoare de căldură
E. Biocompatibilitate pulpară

216. Care sunt indicaţiile gutapercii:
A. Izolarea bonturilor
B. Fixarea temporară a lucrărilor protetice
C. Amprentarea canalelor pentru dispozitive coronoradiculare
D. Obturarea provizorie a cavităţilor
E. Înregistrarea ocluziei

217. Care sunt caracteristicile clinice ale eugenolatului de zinc:
A. Antiseptic
B. Imunosupresor
C. Impermeabilitate la acizi
D. Impermeabilitate la baze
E. Culoare inadecvată

218. Care sunt contraindicaţiile eugenolatului de zinc:
A. Bază sub compozitele autopolimerizabile
B. Bază sub amalgam
C. Pansamentele arsenicale în carii ocluzale
D. Bază sub compozitele fotopolimerizabile
E. Pansamentele arsenicale în carii de colet

219. Care sunt caracteristicile clinice ale cimentului oxifosfat de zinc:
A. Bună aderenţă la smalţ
B. Bună aderenţă la dentină
C. Bună aderenţă la cement
D. Biocompatibilitate pulpară
E. Rezistenţă la compresiune asemănătoare dentinei

220. Care sunt caracteristicile clinice ale cimentului policarboxilat:
A. Bună aderenţă la smalţ
B. Bună aderenţă la dentină
C. Reduce cazurile de carie secundară marginală
D. Cariostatic
E. Poros

221. Care sunt caracteristicile clinice ale cimentului silicat:
A. Translucid
B. Biocompatibil pulpar
C. Degradabil în timp în cavitatea bucală
D. Neaderent
E. Duritate superioară cimentului fosfat de zinc

222. Care materiale de obturaţie au o aderenţă similară la smalţ, dentină sau metale:
A. Cimentul oxifosfat de zinc
B. Cimenturile cu ionomeri de sticlă
C. Răşinile de cimentare
D. Cimenturile policarboxilate
E. Eugenolatul

223. Care sunt indicaţiile cimenturilor cu ionomeri de sticlă:
A. Fracturile corono-radiculare
B. Leziunile cuneiforme
C. Cavităţile de clasa a III-a
D. Fracturile coronare întinse
E. Sigilarea fosetelor

224. Care sunt contraindicaţiile cimenturilor cu ionomeri de sticlă:
A. Cavităţile de clasa I-a
B. Cavităţile de clasa a III-a
C. Cavităţile de clasa a II-a
D. Cavităţile pe dinţi temporari
E. Cavităţile extinse de clasa a IV-a

225. Ce compuşi rezultă la amalgamele convenţionale prin mojararea mercurului cu pilitura de argint:
A. Faza γ
B. Faza γ_1
C. Faza γ_2
D. Faza ε
E. Faza η

226. Care poate fi grosimea unui ştift parapulpar (pin):
F. 0,80 mm
G. 0,20 mm
H. 0,40 mm
I. 0,35 mm
J. 0,25 mm

227. La ce material de obturaţie se folosesc de obicei ştifturile parapulpare:
F. Silicat
G. Compozite
H. Amalgam
I. Ciment de ionomeri de sticlă cu priză chimică
J. Compomeri

228. Ce condiţii trebuie să îndeplinească drilul pentru a fi eficient:
A. Rotire în sens opus acelor de ceas
B. Vârf cu dublu bizou
C. Rotire în sensul acelor de ceas
D. Rotire cu mare viteză
E. Rotire cu viteză mică

229. Unde se indică ştifturile parapulpare placate cu aur:
A. Incisivi superiori
B. Premolari superiori
C. Molari
D. Canini inferiori
E. Incisivi inferiori

230. Care ştifturi parapulpare sunt mai eficiente în obţinerea retenţiei:
A. 0,35 mm
B. 0,40 mm
C. 0,50 mm
D. 0,60 mm
E. 0,75 mm

231. Cu ce material se aseamănă dentina în cursul forării unui puţ parapulpar:
A. Metal
B. Lemn
C. Plastic
D. Ceramică
E. Fildeş

232. Când pot apare microfracturi dentinare interne la forarea puţurilor parapulpare:
A. Drill tocit
B. Drill având vârf cu dublu bizou
C. Încărcarea lamelelor drill-ului cu rumeguş dentinar
D. La scurtarea drill-ului cu cleştele
E. La scurtarea drill-ului cu freza

233. Care sunt efectele plasării ştifturilor autofiletante asupra dentinei:
A. Deformarea dentinei
B. Tensiuni dentinare

C. Reacţie de rejecţie
D. Zdrobirea dentinei
E. Microfracturi interne

234. Ce diametre pot avea drill-urile pentru puţuri parapulpare:
A. 0,34 mm
B. 0,46 mm
C. 0,42 mm
D. 0,52 mm
E. 0,60 mm

235. Ce măsuri se recomandă la realizarea unui puţ parapulpar prea larg pentru un pin (ştift) autofiletant:
A. Cimentarea ştiftului
B. Forarea unui puţ mai adânc pentru un nou ştift
C. Cimentarea preventivă a puţului necorespunzător
D. Hibridizarea plăgii dentinare
E. Forarea unui puţ mai larg pentru un ştift mai gros

236. În ce situaţii drill-ul de puţuri parapulpare devine inactiv:
A. Perforarea tavanului camerei pulpare
B. Învârtirea în direcţie greşită
C. Când forarea ajunge în cementul radicular
D. Tocirea drill-ului
E. Când forarea ajunge în smalţ

237. Care este principala cauză a tocirii drill-urilor:
A. Perforarea parodontală
B. Încercarea de a face puţuri în smalţ
C. Încercarea de a face puţuri în dentină
D. Încercarea de a face puţuri în compozite
E. Încercarea de a face puţuri în cement

238. În ce situaţii drill-ul de puţuri parapulpare devine inactiv:
A. Învârtirea în sensul acelor de ceas
B. Invârtirea în sens invers acelor de ceas
C. Când forarea ajunge în cementul radicular
D. Tocirea drill-ului
E. Când forarea ajunge în smalţ

239. În cazul căror materiale de obturaţie coronară s-a renunţat la folosirea ştifturilor parapulpare de când cu apariţia tehnicilor adezive:
A. Compozite autopolimerizabile
B. Acrilate autopolimerizabile
C. Amalgam
D. Silicat
E. Compozite fotopolimerizabile

240. Ce ştifturi se preferă din considerente estetice:
A. 2 ştifturi de dimensiuni reduse
B. 1 ştift mare
C. ştift placat cu aur
D. ştift neplacat cu aur
E. ştift autofiletant

241. În tratamentul general al hiperesteziei şi hipersensibilităţii dentinare se recomandă:
A. Vit.B_1
B. Vit.B_2
C. Vit.B_6
D. Vit.B_{12}
E. Vit D_2

242. Combaterea locală a hiperesteziei dentinare se face prin:
A. Extirpare vitală
B. Refacerea cuticulei primare a smalţului
C. Refacerea cuticulei secundare a smalţului
D. Stimularea dentinogenezei
E. Extirpare devitală

243. Reechilibrarea mediului demineralizant în hiperestezia dentinară se face prin:
A. Periaj sistematic
B. Badijonarea cu Cavisol

C. Dentifrice
D. Glicerină suprasaturată în carbonaţi de sodiu şi potasiu
E. Pastă glicerinată de fluorură de sodiu

244. Combaterea hiperesteziei prin stimularea neodentinogenezei se face cu:
A. Eugenolat de zinc
B. Vit.D_2
C. Eugenol
D. Vit.A
E. Vit.C

245. Hiperestezia dentinară este condiţionată de:
A. Hemipareze
B. Sarcină
C. Nevroză astenică
D. Menstruaţie
E. Infarctul de miocard

246. Hiperestezia dentinară este condiţionată de:
A. Anemii
B. Avitaminoze
C. Discrinii
D. Convalescenţa după boli consumptive
E. Paraplegii

247. Care sunt procedeele de tratament ale hiperesteziei dentinare la un incisiv superior:
A. Badijonarea cu nafestezină
B. Obturarea provizorie a cavităţii carioase pentru 24 de ore cu plastobtur în care s-a incorporat trioximetilen 5%
C. Fulguraţii cu curenţi diatermici
D. Impregnarea cu azotat de argint şi hidrochinonă
E. Badijonarea cu Tresiolan

248. Tratamentul preventiv al hiperesteziei şi hipersensibilităţii dentinare constă în:
A. Tehnică corectă de periaj
B. Periaj cu paste de dinţi pe bază de paraformaldehidă
C. Administrarea de vitamine B_1, B_2, C
D. Protejarea bonturilor şlefuite cu cape acrilice
E. Protejarea bonturilor şlefuite prin impregnări

249. Factorii etiologici ai hipersensibilităţii dentinare sunt:
A. şlefuirea de bonturi
B. Avitaminoza C
C. Fractura coronară interesând smalţul şi dentina
D. Prepararea cavităţilor
E. Displaziile smalţului

250. Factorii etiologici ai hiperesteziei dentinare sunt:
A. Displaziile smalţului
B. Stratul subţire de smalţ
C. Abraziunea patologică
D. Zonele de retenţie cu placă bacteriană
E. Fractura coronară recentă care afectează atât smalţul cât şi dentina

251. Precizaţi diagnosticul diferenţial al hipersensibilităţii şi hiperesteziei dentinare:
A. Caria dentară profundă cu deschiderea punctiformă a camerei pulpare
B. Pulpita acută seroasă parţială
C. Gingivita cronică
D. Caria dentară incipientă
E. Hiperemia preinflamatorie

252. Care este specificul hiperesteziei dentinare:
A. Consecinţa acumulării plăcii bacteriene în zonele retentive

B. Consecinţa expunerii directe a fibrelor nervoase la excitanţii din mediul bucal
C. Posibilitatea apariţiei pe suprafeţe dentare aparent fără modificări anatomice
D. Fenomen dureros produs de modificări biochimice de receptivitate şi conductibilitate nervoasă
E. Favorizată de avitaminoze B şi C

253. În ce constă tratamentul curativ local al hiperesteziei şi hipersensibilităţii dentinare:
A. Impregnarea cu azotat de argint şi hidrochinonă
B. Periajul cu paste de dinţi pe bază de paraformaldehidă
C. Infiltraţii biostimulatoare cu Proneuryl
D. Badijonarea cu Tresiolan
E. Indepărtarea plăcii bacteriene

254. Care sunt semnele hipersensibilităţii dentinare:
A. Încetarea durerii o dată cu îndepărtarea excitantului
B. Durere provocată la excitanţi chimici
C. Durere provocată la excitanţi electrici
D. Durere provocată la rece
E. Durere provocată la excitanţi mecanici

255. Hipersensibilitatea şi hiperestezia dentinară pot evolua spre:
A. Tendinţa spontană de regresiune a hiperesteziei
B. Tendinţa de regresiune până la dispariţie a hipersensibilităţii
C. Hiperestezia se poate complica cu hiperemia preinflamatorie
D. Hiperestezia netratată merge spre agravare
E. Hiperestezia se poate complica cu o pulpită acută seroasă parţială

256. Cu ce substanţe se reechilibrează mediul acidifiant în tratamentul hiperesteziei dentinare:
A. Nafestezină
B. Ciment fosfat de zinc
C. Tresiolan
D. Eugenolat de zinc
E. Impregnare cu azotat de argint şi hidrochinonă

257. Cine răspunde de apariţia hiperesteziei dentinare:
A. Fracturile coronare recente
B. Avitaminozele B şi C
C. Displaziile smalţului
D. şlefuirea de bonturi pe dinţi vitali
E. Zonele retentive acoperite de placa bacteriană

258. Precizaţi modificările inervaţiei pulpare în care apare hiperestezia:
A. Modificări de conductibilitate
B. Modificări de receptivitate
C. Modificări metabolice
D. Modificări biochimice
E. Modificări anatomice

259. Precizaţi prin ce se caracterizează hiperestezia:
A. Tendinţă spontană de agravare
B. Prezentă la marginile procesului carios
C. Tendinţă spontană de ameliorare
D. Prezentă în interiorul procesului carios
E. Durere la dulce într-o cavitate recent preparată

260. Mijloacele de cauterizare a terminaţiilor nervoase în tratamentul hiperesteziei dentinare sunt:
A. Formolul
B. Pasta glicerinată de fluorură de sodiu
C. Fulguraţiile cu curenţi diatermici
D. Glicerina suprasaturată cu carbonat de sodiu
E. Azotatul de argint

261. Medicaţia utilizată în tratamentul hiperesteziei dentinare pentru reechilibrarea mediului acidifiant este:
A. Calvisol
B. Eugenolat de zinc
C. Glicerina caldă suprasaturată cu carbonat de sodiu şi potasiu
D. Pasta glicerinată de fluorură de sodiu
E. Oleum caryophylii

262. Factorii locali favorizanţi ai hiperesteziei dentinare sunt:
A. Stratul de cement radicular subţire
B. Stratul de smalţ subţire
D. Displaziile smalţului
E. Dentina descoperită prin abraziune
F. Cavităţile obturate provizoriu

263. Factorii favorizanţi ai hiperesteziei dentinare sunt:
A. Anemiile hipocrome
B. Avitaminoza B,C
C. Tuberculoza
D. Rahitismul
E. Sarcina

264. Factorii favorizanţi locali în hiperestezia dentinară sunt:
A. Şlefuirea de bonturi la dinţi vitali
B. Fracturile coronare
C. Formarea dentinei secundare de reacţie
D. Displaziile smalţului
E. Abraziunea

265. În tratamentul hiperesteziei dentinare, reechilibrarea mediului acidifiant se practică cu:
A. Calvisol
B. Eugenol
C. Pastă glicerinată de NaF
D. Ciment cu ionomeri de sticlă
E. Eugenolat de zinc

266. Precizaţi tratamentul unei recidive de carie însoţită de complicaţii pulpare:
A. Tratamentul plăgii dentinare
B. Tratamentul general al hiperesteziei dentinare
C. Tratamentul biomecanic de canal
D. Obturaţia de canal
E. Obturaţia coronară de durată

267. Tratamentul cariei secundare marginale constă în:
A. Exereza completă a dentinei ramolite
B. Îndepărtarea completă a obturaţiei de bază
C. Îndepărtarea completă a obturaţiei coronare
D. Tratamentul biomecanic de canal
E. Obturaţia de canal

268. Prevenirea cariei secundare marginale reclamă:
A. Respectarea regulilor de preparare a materialului de obturaţie
B. Evitarea bizotării cu instrumentar de mână
C. Respectarea regulilor de inserare a materialului de obturaţie
D. Bizotarea marginilor cavităţilor
E. Evitarea devitalizării dinţilor

269. Semnele clinice ale recidivei de carie sunt:
A. Integritatea camerei pulpare
B. Smalţ de aspect cretos la marginea cavităţii
C. Obturaţie coronară etanşă
D. Teste de vitalitate pozitive
E. Teste de vitalitate negative

270. Semnele clinice ale cariei secundare marginale sunt:
A. Soluţie de continuitate la marginea cavităţii
B. Smalţ de aspect alb-cretos la marginea cavităţii
C. Teste de vitalitate negative
D. Coloraţie anormală a coroanei dentare
E. Smalţ de aspect brun-cafeniu la marginea cavităţii

271. Diagnosticul diferenţial al cariei secundare marginale se face cu:
A. Necroza pulpară
B. Obturaţia fizionomică cu solubilizarea superficială a materialului
C. Fractura coronară traumatică
D. Fractura obturaţiilor ocluzo-aproximale la istm
E. Obturaţiile armate cu fracturarea pivotului radicular

272. Diagnosticul diferenţial al recidivei de carie se face cu:
A. Pulpita necrozantă
B. Necroza pulpară
C. Pulpita cronică închisă propriu-zisă
D. Gangrena pulpară
E. Pulpita cronică granulomatoasă internă

273. Ce factori pot fi incriminaţi în recidiva de carie:
A. Antiseptizarea incorectă a plăgii dentinare
B. Neîndepărtarea completă a dentinei alterate de pe peretele pulpar
C. Neîndepărtarea completă a dentinei alterate de la limita smalţ-dentină
D. Neîndepărtarea smalţului subminat de la marginea cavităţii
E. Neîndepărtarea completă a dentinei alterate de la nivelul bolţilor cuspidiene ale cavităţilor de clasa a II-a

274. La dinţii vitali diagnosticul pozitiv al cariei secundare marginale se bazează pe:
A. Dentina alterată sub obturaţia de bază
B. Smalţul pigmentat la marginea unei cavităţi obturate
C. Probele de vitalitate negative
D. Smalţul cretos la marginea unei cavităţi obturate
E. Soluţia de continuitate între obturaţie şi ţesuturile dure dentare învecinate

275. Diagnosticul diferenţial al recidivei de carie se face cu:
A. Necroza chimică a pulpei dentare
B. Obturaţia armată cu pivot fracturat la scurt timp de la aplicare
C. Caria secundară marginală
D. Hiperestezia dentinară
E. Fratura coronară traumatică

276. Factorii etiologici ai cariei secundare marginale sunt:
A. Greşeli în aplicarea matricei dentare
B. Greşeli în finisarea marginilor obturaţiilor
C. Greşeli în finisarea marginilor cavităţii
D. Greşeli în tratamentul plăgii dentinare
E. Greşeli în prepararea materialului de obturaţie

277. Care este etiologia cariei secundare marginale:
A. Folosirea obturaţiilor cu silicat pe molari
B. Neîndepărtarea smalţului cretos de la marginea cavităţii
C. Neîndepărtarea smalţului pigmentat de la marginea cavităţii
D. Neîndepărtarea dentinei alterate de la limita smalţ-dentină
E. Nebizotarea pragului gingival la cavităţile de clasa a II-a

278. Semnele clinice ale recidivei de carie sunt:
A. Prezenţa dentinei alterate sub obturaţia de bază
B. Obturaţie coronară perfect adaptată marginal
C. Teste de vitalitate încă pozitive în cazul instalării necrozei pulpare
D. Sensibilitate dureroasă în formele incipiente
E. Dentina dură, adesea pigmentată pe peretele pulpar după îndepărtarea dentinei ramolite

279. Semnele clinice ale cariei secundare marginale sunt:
A. Obturaţie corect adaptată marginal
B. Pierdere importantă de ţesut dur dentar în formele avansate între obturaţie şi pereţii cavităţii
C. Teste de vitalitate constant negative
D. În unele cazuri sensibilitate dureroasă la agenţi fizici care dispare o dată cu excitantul
E. Lpsa iniţială a semnelor subiective

280. Complicaţiile recidivei de carie sunt:
A. Gingivita cronică
B. Hiperestezia dentinară
C. Pulpitele acute
D. Fractura bolţilor cuspidiene
E. Gangrena pulpară

281. Care sunt semnele clinice ale recidivei de carie:
A. Probe de vitalitate pozitive pentru formele necomplicate dureroasă la îndepărtarea
B. Sensibilitate dentinei alterate
C. Coloraţia anormală a coroanei dentare
D. Probe de vitalitate constant negative
E. Sensibilitate dureroasă la agenţi fitici, în special în formele de debut

282. Cu ce afecţiuni se face diagnosticul diferenţial al cariei secundare marginale:
A. Necroza pulpară
B. Obturaţiile armate cu pivot radicular fracturat
C. Hipersensibilitatea dentinară
D. Fractura obturaţiilor ocluto-aproximale la nivelul istmului, fără prezenţa dentinei alterate
E. Deschiderea accidentală a camerei pulpare

283. Precizaţi specificul unei carii secundare marginale:
A. Tendinţa evolutivă în suprafaţă
B. Apariţia sub obturaţii aparent corecte
C. Subminarea şi fracturarea în timp a pereţilor cavităţii
D. Proces patologic carios
E. Tendinţa evolutivă în profunzime, spre pulpă

284. Precizaţi caracteristicile cariei secundare marginale:
A. Tendinţă de evoluţie în suprafaţă
B. Tendinţă de evoluţie în profunzime
C. Caracteristicile unei carii staţionare
D. Tendinţă de subminare a pereţilor cavităţii
E. Tendinţă de fracturare a pereţilor cavităţii

285. Precizaţi caracteristicile recidivei de carie:
A. Apare după un interval de timp de la efectuarea obturaţiei coronare
B. Apare imediat după efectuarea obturaţiei coronare
C. Apare după detartraje repetate
D. Tendinţă evolutivă spre camera pulpară
E. Tendinţă evolutivă spre suprafaţa coronară

286. Precizaţi afecţiunile cu care se face diagnosticul diferenţial în recidiva de carie:
A. Pulpita necrozantă
B. Caria secundară marginală
C. Pulpita cronică închisă propriu-zisă

D. Hiperemia preinflamatorie
E. Gangrena pulpară

287. Diagnosticul diferenţial al cariei secundare marginale se face cu:
A. Hipoplaziile
B. Fractura coronară traumatică
C. Melanodonţia
D. Obturaţia fizionomică cu pierdere superficială de substanţă prin solubilizarea materialului
E. Miloliza

288. Factorii etiologici ai recidivei de carie sunt:
A. Tratamentul incomplet al dentinei dure pigmentate
B. Antiseptizarea incorectă a plăgii dentinare
C. Netestarea vitalităţii pulpare
D. Extensia preventivă insuficientă
E. Uscarea incompletă a cavităţii

289. Diagnosticul pozitiv în recidiva de carie se pune pe următoarele semne clinice:
A. Camera pulpară integră
B. Deschiderea camerei pulpare după îndepărtarea dentinei alterate
C. Obturaţia coronară corect adaptată marginal
D. Obturaţia coronară incorect adaptată marginal
E. Percuţia în ax dureroasă

290. Precizaţi greşelile în prepararea cavităţilor de clasa I-a care pot duce la apariţia cariilor secundare marginale:
A. Menţinerea prismelor de smalţ subminate
B. Extensia preventivă insuficientă
C. Peretele pulpar preparat în trepte
D. Lipsa bizotării marginilor de smalţ
E. Nerotunjirea unghiurilor externe ale cavităţii

291. Cu ce afecţiuni se face diagnosticul diferenţial al cariei secundare marginale:
A. Recidiva de carie
B. Fractura obturaţiilor ocluzo-aproximale
C. Fractura coronară
D. Obturaţia fizionomică cu pierdere superficială de substanţă
E. Hiperemia preinflamatorie

292. Factorii etiologici ai recidivei de carie pot fi:
A. Neîndepărtarea dentinei alterate de pe peretele pulpar
B. Neîndepărtarea dentinei alterate de pe peretele parapulpar
C. Utilizarea unui material de obturaţie expirat
D. Neîndepărtarea dentinei alterate de pe pereţii cavităţii de la limita smalţ-dentină
E. Antiseptizarea incorectă a plăgii dentinare

293. În recidiva de carie diagnosticul diferenţial se face cu:
A. Hiperemia preinflamatorie
B. Pulpita cronică închisă propriu-zisă
C. Caria secundară marginală
D. Gangrena pulpară
E. Necroza pulpară

294. Ce erori de tehnică contribuie la apariţia cariei secundare marginale în prepararea cavităţilor de clasa a II-a:
A. Menţinerea unor prisme de smalţ în exces la nivelul pragului gingival
B. Lipsa bizotării prismelor de smalţ la nivelul pragului gingival
C. Prepararea unui istm prea îngust
D. Păstrarea unor cuspizi subminaţi căptuşiţi cu ciment fosfat de zinc
E. Extensie preventivă insuficientă

295. În caria secundară marginală diagnosticul pozitiv se pune pe baza următoarelor semne:
A. Obturaţie coronară cu soluţie de continuitate între aceasta şi smalţ
B. Coloraţie alb-cretoasă sau brun-cafenie a smalţului de la acest nivel
C. Teste de vitalitate negative
D. Teste de vitalitate pozitive
E. Prezenţa dentinei alterate la palparea cu sonda în profunzime

296. În caria secundară marginală la dinţii vitali se pot întâlni următoarele semne clinice:
A. Durere la masticaţie
B. Durere la percuţia transversală
C. Durere la rece
D. Durere la percuţia axială
E. Durere la dulce

297. Cum se recomandă sterilzarea pieselor de mână:
A. Căldură uscată (160°C)
B. Chemiclav (132°C)
C. Căldură uscată (120°C)
D. Autoclavare (121°C)
E. Autoclavare (132°C)

298. Care sunt dezavantajele sterilizării cu glutaraldehidă:
A. Necesită spălare după expunere
B. Scumpă
C. Toxică
D. Deteriorează gumele de finisat
E. Greu de monitorizat

299. Care sunt dezavantajele sterilizării cu vapori chimici:
A. Ruginirea instrumentarului
B. Deteriorarea pieselor de plastic
C. Deteriorarea pieselor de gumă
D. Coroziunea instrumentarului
E. Durata

300. Ce substanţe foloseşte sterilizarea cu vapori chimici:
A. Formaldehidă
B. Iodură de potasiu
C. Acetonă
D. Alcool
E. Hipoclorit de sodiu

20.3 SOLUŢIA TESTELOR

20.3.1 Complement simplu

1. D
2. C
3. B
4. B
5. D
6. D
7. B
8. E
9. A
10. B
11. D
12. B
13. A
14. E
15. D
16. C
17. D
18. A
19. C
20. B
21. C
22. E
23. A
24. D
25. B
26. B
27. A
28. D
29. E
30. D
31. B

32. E
33. D
34. C
35. C
36. B
37. A
38. E
39. D
40. E
41. B
42. D
43. A
44. C
45. E
46. D
47. B
48. D
49. C
50. E
51. D
52. A
53. C
54. B
55. E
56. C
57. D
58. E
59. B
60. A
61. C
62. E
63. D
64. B
65. C
66. D
67. A
68. D
69. B
70. E
71. A
72. D
73. C
74. E
75. B
76. D
77. A
78. C
79. B
80. E
81. D
82. E
83. B
84. C
85. E
86. B
87. D
88. E
89. C
90. B
91. A
92. C
93. D
94. E
95. D
96. C
97. B
98. A
99. E
100.C

20.3.2 Complement multiplu

1. A,B,D
2. B,D,E
3. C,E
4. A,C
5. A,B,E
6. B,C,D
7. A,B,C,E
8. B,D
9. A,D,E
10. B,D,E
11. C,E
12. A,B,E
13. A,B
14. A,B,D
15. A,B,D,E
16. A,D,E
17. B,D
18. B,D,E
19. A,C,E
20. C,D,E
21. B,C
22. D,E

23. A,B,C,D
24. B,D,E
25. A,D
26. A,B,D
27. B,E
28. A,D
29. A,E
30. A,B,C
31. A,B,E
32. A,C,E
33. A,B,E
34. C,E
35. B,C,E
36. C,D
37. A,C,D
38. B,D
39. A,E
40. A,C,E
41. A,B,D,E
42. B,C,E
43. A,C,D
44. B,C
45. A,B,D,E
46. A,C,D,E
47. A,B,C,D
48. A,B
49. A,C,E
50. A,B,C
51. B,C
52. C,D,E
53. B,C,E
54. A,B,C,E
55. B,D,E
56. B,C,E
57. A,C,E
58. A,D,E
59. A,B,C
60. A,D
61. A,B,E
62. A,B,C,E
63. C,E
64. A,C,D,E
65. A,B,D,E
66. C,D
67. A,B,E
68. B,C
69. B,D
70. A,B,C
71. A,C,D,E
72. B,E
73. A,D,E
74. A,B,D
75. B,C,D,E
76. A,B,C,E
77. B,C,D
78. A,D,E
79. B,C,E
80. C,E
81. A,B,E
82. A,B
83. A,C,E
84. A,B,C
85. B,C,E
86. B,C,D
87. A,C,D,E
88. A,B,D
89. A,D
90. B,C
91. B,D,E
92. A,B,C
93. A,C,D
94. A,B,E
95. A,C,D
96. A,B,D
97. A,B,D,E
98. B,C,D
99. A,B,C,D
100.A,B,C
101.B,D,E
102.A,C,E
103.B,D
104.B,E
105.A,B,C,E
106.A,C,E
107.A,C,D
108.A,D,E
109.A,B,D,E
110.B,C,D,E
111.A,B,C,E
112.A,C,D,E
113.A,D
114.A,B,E
115.B,E
116.A,B,D

117.A,C,E
118.B,D
119.A,B,D
120.A,B,C
121.C,D,E
122.A,D
123.A,B,C
124.B,D,E
125.A,C,E
126.A,C,D
127.B,C,D
128.B,C,E
129.A,C,E
130.B,E
131.A,B,E
132.A,B,C
133.C,E
134.B,D,E
135.A,D,E
136.A,B,C
137.A,B,E
138.B,C,D
139.A,B
140.B,C,E
141.A,C,E
142.B,C,E
143.D,E
144.B,E
145.A,B,D,E
146.B,D,E
147.C,E
148.B,C,D
149.A,C.D
150.A,C
151.B,D,E
152.A,B,C
153.A,C,D
154.B,D,E
155.A,C,E
156.C,E
157.A,C,D
158.B,D
159.C,D
160.B,C
161.A,B
162.D,E
163.C,D,E
164.A,D,E
165.A,B
166.A,E
167.C,D
168.A,C,E
169.B,D,E
170.A,B,C,D
171.A,C
172.B,C
173.C,E
174.A,B
175.C,D
176.A,D,E
177.B,C,D
178.C,D
179.A,D
180.A,E
181.A,B,D,E
182.A,B,C,D
183.A,D
184.B,C,D
185.B,C,D
186.B,D,E
187.A,C
188.B,C
189.A,E
190.A,C,D
191.B,C,E
192.A,B,C
193.B,D,E
194.B,C,D
195.A,D
196.A,B,E
197.A,C,D
198.B,C,D
199.A,B
200.A,D
201.A,B,E
202.C,E
203.A,C,D
204.B,D,E
205.B,C,D
206.A,B,E
207.B,C,E
208.B,C

209.A,D
210.B,D,E
211.A,C,D
212.B,C
213.A,B,D
214.B,C,D
215.A,C
216.A,B,D
217.A,C,E
218.A,D,E
219.B,E
220.A,B,C
221.A,C,D,E
222.B,D
223.B,C,E
224.C,E
225.A,B,C
226.A,C,D
227.B,C
228.B,C,E
229.A,D,E
230.D,E
231.C,E
232.A,C
233.B,E
234.A,C,D
235.A,B,E
236.B,D,E
237.B,D
238.A,D,E
239.A,C,E
240.A,C
241.A,B
242.A,D
243.B,D,E
244.A,C
245.B,C,D
246.A,B,D
247.A,B,C,E
248.A,D,E
249.A,C,D
250.A,B,C,D
251.A,D,E
252.A,C,D,E
253.A,B,D,E
254.A,B,C,D
255.B,C,D,E
256.A,C
257.B,C,E
258.A,B,C,D
259.A,B
260.A,C,E
261.A,C,D
262.B,C,D
263.A,B,E
264.D,E
265.A,C
266.C,D
267.A,B,C
268.A,C
269.A,C,D,E
270.A,B,E
271.B,C,D,E
272.B,D
273.A,B,C,E
274.B,D,E
275.A,C
276.A,B,C,E
277.A,B,C.E
278.A,B,E
279.B,D,E
280.C,D,E
281.A,B,C
282.B,D
283.C,D,E
284.B,D,E
285.A,D,E
286.B,E
287.B,D
288.A,B,E
289.A,B,C
290.A,B,D,E
291.B,C,D
292.A,B,D,E
293.C,D,E
294.A,B,C,E
295.A,B,D,E
296.A,C,E
297.B,D
298.A,C,E
299.B,C
300.A,C,D

BIBLIOGRAFIE

1. **al-Sehaibany F., White G., Rainey J.T.** – The use of caries detector dye in diagnosis of occlusal carious lesions. *J.Clin. Pediatr. Dent. 1996; 20:293-298*
2. **Anderson P., Elliott J.C.** – Rates of mineral loss in human enamel during in vitro demineralization perpendicular and parallel to the natural surface. *Caries Res. 2000; 34:33-40*
3. **Andreescu C., Iliescu A.** – Cimenturile cu ionomeri de sticlă în practica stomatologică. Stomatologia 1990; 36:1-14
4. **Andreescu C., Iliescu A.** – Compoziţia şi structura dintelui - Structura smalţului. *Ed.Cerma, Bucureşti, 1991*
5. **Andreescu C., Iliescu A.** – Compoziţia şi structura dintelui - Structura dentinei. Structura cementului. *Ed.Cerma, Bucureşti, 1992*
6. **Andreescu C., Iliescu A.** – Valoarea cimenturilor cu ionomeri de sticlă în practica stomatologică. *Revista de Medicină Militară 1993; 96:109-113*
7. **Andreescu C., Iliescu A.** – Compoziţia şi structura ţesuturilor dure dentare. *Ed.Cerma, Bucureşti, 1995*
8. **Andreescu C., Iliescu A., Greabu Maria** – Semnificaţia utilizării condiţionanţilor dentinari în tratamentul plăgii dentinare. *Revista de Medicină Militară 1993; 96:115-118*
9. **Andreescu C., Iliescu A., Dumitriu D., Mărăşescu Maria** – Contribuţii experimentale la ameliorarea calităţilor amalgamului de argint. *Stomatologia 1982; 28:109-114*
10. **Andrian S., Lăcătuşu Şt.** – Caria dentară – protocoale şi tehnici. *Ed.Apollonia, Iaşi, 1999*
11. **Ashley P.F., Ellwood R.P., Worthington H.V.** – Predicting occlusal caries using the electronic caries monitor. *Caries Res. 2000 ; 34:201-203*
12. **Bailleul-Forestier I., Berdal A., Forest N.** – Fluor et dent. *Actualités Odonto-Stomatol. 1997; 197:247-255*
13. **Balzar Ekenbäck S., Linder L.E., Lönnies H.** – Effect of four dental varnishes on the colonization pf cariogenic bacteria on exposed sound root surfaces. *Caries Res. 2000; 34:70-74*
14. **Banerjee A., Kidd E.A.M., Watson T.F.** – In vitro evaluation of five alternative methods of carious dentine excavation. *Caries Res. 2000; 34:144-150*
15. **Baratieri L.N., Monteiro S., de Andrada M.A.C.** – Amalgamreparatur - Ein Fallbeispiel. *Die Quintessenz 1992; 43:1539-1546*
16. **Baratieri L.N.** – Advanced operative dentistry. *Quintessence, Chicago, 1993*
17. **Baum L., Phillips R.W., Lund M.R.** – Textbook of operative dentistry. 3rd ed. *Saunders, Philadelphia, 1995*
18. **Baumgartner A., Dichtl S., Hitzenberger C.K., Sattmann H., Robl B., Moritz A., Fercher A.F., Sperr W.** – Polarization-sensitive optical coherence tomography of dental structures. *Caries Res. 2000; 34:59-69*
19. **Bayne S.C., Thompson J.Y., Swift E.J., Stamatiades P., Wilkerson M.** – A characterization of first-generation flowable composites. *JADA 1998; 129:567-577*
20. **Bălteanu Monica, Butur D., Iliescu A., Lăzărescu Daniela** – Prevalence of hepatitis B and C virus markers among the members of the medical-sanitary staff from Faculty of Dentistry "Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy, Bucharest. *Rom. Arch. Microbiol. Immunol. 1997; 56:119-124*
21. **Beltz R.E., Herrmann E.C., Nordbø H.** – Pronase digestion of carious dentin. *Caries Res. 1999;33:468-472*
22. **Berry III E.A., Ward M.** – Bond strength of resin composite to air-abraded enamel. *Quintessence Int 1995;26:559-562*
23. **Bold A., Popa Veronica Eugenia** – Variaţii numerice ale dinţilor umani. *Ed.Eurobit, Timişoara, 1998*
24. **Bonilla E., White S.N.** – Fatigue of resin-bonded amalgam restorations. *Operative Dentistry 1996;21:122-126*
25. **Borowski E.V., Ivanov V.S., Maksimowski Iu.M., Maksimowskaja L.I.** – Terapewtitcheskaja stomatologija. *Meditzina, Moskwa, 1998*
26. **Bouschlicher M.R., Vargas M.A., Denehy G.E.** – Effect of desiccation on microleakage of five 5 restorative materials. *Operative Dentistry 1996; 21:90-95*
27. **Bowen W.H.** – Dental caries : is it an extinct disease? *JADA 1991; 122:49-52*

28. Brackett W.W., Gunnin T.D., Johnson W.W., Conkin J.E. – Microleakage of light-cured glass-ionomer restorative materials. *Quintessence Int 1995; 26:583-585*
29. Brambilla E., Gagliani M., Felloni A., Garcia-Godoy F., Strohmenger L. – Caries-preventive effect of topical amine fluoride in children with high and low salivary levels of mutans streptococci. *Caries Res. 1999; 33:423-427*
30. Bratu D. – Materiale dentare. *Ed.Helicon, Timişoara, 1994*
31. Browning W.D., Johnson W.W., Gregory P.N. – Postoperative pain following bonded amalgam restorations. *Operative Dentistry 1997; 22:66-71*
32. Cârligeriu V., Bold A., Popescu M.G. – Odontoterapie restauratoare. *Ed.Mirton, Timişoara, 1999*
33. Cârligeriu V., Bold A., Popescu M.G. – Odontoterapie restauratoare (pentru studenţii Colegiului de Profilaxie Stomatologică). *Ed.Mirton, Timişoara, 1999*
34. Chen J.H., Matsumura H., Atsuta M. – Effect of etchant, etching period, and silane priming on bond strength to porcelain of composite resin. *Operative Dentistry 1998; 23:250-257*
35. Cherlea V. – Cimenturile cu ionomeri de sticlă - aplicaţii clinice în stomatologie. *Ed.Prahova, Ploieşti, 1996*
36. Cho E., Kopel H., White S.N. – Moisture susceptibility of resin-modified glass-ionomer materials. *Quintessence Int 1995; 26:351-358*
37. Cîmpan Mihaela Roxana, Cîmpan E., Iliescu A. , Gjerdet N.R. – Evaluarea incertitudinii experimentale in măsurători. *Stomatologia 1999; 45:3-12*
38. Cocârlă Elvira – Fluorul mereu în actualitate. *Stomatologia 1984; 30:113-118*
39. Colon P., Besnault C. – La stratégie de la préparation des cavités. *Actualités Odonto-Stomatol. 1997;197:211-223*
40. Craig R.G. – Restorative dental materioals. 9th ed. *Mosby, St.Louis, 1994*
41. Craig R.G., O'Brien W.J., Powers J.M. – Dental Materials. Properties and Manipulation. *Mosby Year Book, St.Louis, 1992*
42. Croll T.P.,Donly K.J. – Klasse-V-Kompositfüllungen im Schmelz und Dentin. *Die Quintessenz 1992; 43:1733-1741*
43. Dall'Oppio L., De Michelis B. – Odontoiatria geriatrica. *Masson, Milano, 1993*
44. Dănilă I., Vataman R., Iliescu A., Ungureanu Cristina – Profilaxie stomatologică. *Ed.Didactică şi Pedagogică, R.A., Bucureşti, 1996*
45. Demuth J., Dunkelberg H. – Bakterielle Kontamination und Dekontamination im Wassersystem von Sirona C1-Dentaleinheiten. *Dtsch.Zahnärztl.Z. 2000; 55:104-108*
46. DeSchepper E.J., Oshida Y., Moore B.K., Cook N.B., – Eggertson H. In vitro corrosion behavior and microstructure examination of a gallium-based restorative. *Operative Dentistry 1997; 22:209-216*
47. Diefenderfer K.E., Reinhardt J.W. – Shear bond strength of 10 adhesive resin/amalgam combinations. *Operative Dentistry 1997; 22:50-56*
48. Dionysopoulos P., Kotsanos N., Papadogiannis Y., Konstantinidis A. – Artificial secondary caries around two new F-containing restoratives. *Operative Dentistry 1998; 23:81-86*
49. Dong Y.M., Pearce E.I.F., Yue L., Larsen M.J., Gao X.J., Wang J.D. – Plaque pH and associated parameters in relation to caries. *Caries Res. 1999; 33:428-436*
50. Drăuceanu Maria şi colab. – Probleme de odontologie. *Litografia IMF, Cluj-Napoca, 1976*
51. Eberhard J., Hartman B., Lenhard M., Mayer T., Kocher T., Eickholz P. – Digital substraction radiography for monitoring dental demineralization. *Caries Res. 2000; 34:219-224*
52. Eberhard J., Hartmann B., Eickholz P., Lenhard M., Mayer T., Kocher T. – Die Substraktionsradiografie zur Darstellung der Kariesprogression an approximalen Zahnflächen. *Dtsch.Zahnärztl.Z. 2000; 55:176-179*
53. Edgar W.M., O'Mullane D.M. – Saliva and oral health. 2nd ed. *BDJ, London, 1996*
54. Eick J.D. – Smear layer - materials surface. *Proc finn dent soc 1992; 88 (Suppl 1):225-242*
55. Eickholz P., Pioch T., Lenhard M. – Progression of dental demineralization with and without modified tunnel restorations in vitro. *Operative Dentistry 1997; 22:222-228*
56. Emanuelsson I.R., Thornqvist E. – Genotypes of mutans streptococci tend to persists in their host for several years. *Caries Res. 2000; 34:133-139*

57. Ernst C.P., Heimeier I., Stender E., Willershausen B. – Härtemessungen zur Ermittlung der maximalen Kompositschichtstärke von Klasse-II-Füllungen bei Polymerisation von okklusal. *Dtsch.. Zahnärztl. Z. 2000; 55:139-144*
58. Farman A.G., Scarfe W.C., Schick D.B., Rumack P.M. – Computed dental radiography: Evaluaton of a new charge-coupled device-based intraoral radiographic system. *Quintessence Int 1995; 26:399-404*
59. Feigal R.J. – Sealants and preventive restaurations review of effetiveness and clinical changes for improvement. *Pediatric Dentistry 1998; 20:85-92*
60. Ferracane J.L. – Materials in dentistry. Principles and Applications. *J.B. Lippincott, Philadelphia, 1995*
61. Franchi M., Breschi L. – Effects of acid-etching solutions on human enamel and dentin. *Quintessence Int 1995; 26:431-435*
62. Franke C., Koçkapan C. – Vergleichende Untersuchungen zur Oberflächenrauhigkeit von Amalfamfüllungen im Approximalbereich. *Die Quintessenz 1992; 43:1523-1534*
63. Frentzen M., Hamrol D. – Kavitätenpräparation mit dem Er:YAG-Laser – eine histologische Studie. *Dtsch. Zahnärztl. Z. 2000; 55:114-117*
64. Fure S., Lingström P., Birkhed D. – Evaluation of Carisolv for the chemo-mechanical removal of primary root caries in vivo. *Caries Res. 2000; 34:275-280*
65. Fusayama T. – Clinical guide for removing caries using a caries-detecting solution. *Quintessence Int. 1988; 19:397-401*
66. Fusayama T. – Intratubular crystal deposition and remineralisation of carious dentin. *J. Biol. Buccale 1991; 19:255-262*
67. Gafar M. – Odontologie Vol.I - Caria dentară. *Ed.Medicală S.A., Bucureşti, 1995*
68. Gafar M., Andreescu C. – Odontologie şi parodontologie. *Ed. Didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1983*
69. Gafar M., Andreescu C. – Odontologie - vol. I *Litografia I.M.F., Bucureşti, 1990*
70. Gafar M., Andreescu C., Iliescu A., Păun Mariana – Aspecte de infrastructură ale interfeţei tartru-smalţ. *Stomatologia 1971; 17:481-492*
71. Gafar M., Iliescu A. – Odontologie. *Ed .Medicală, Bucureşti, 1999*
72. Gafar M., Sitea M., Andreescu C. – Elemente practice de odontologie. *Litografia I.M.F., Bucureşti, 1977*
73. Gafar M., Sitea M., Andreescu C. – *Metode şi tehnici curente în odontologie. Ed.Medicală, Bucureşti, 1980*
74. Gafar M., Sitea M., Andreescu C. – Patologie şi terapie odontală - vol. I *Litografia I.M.F., Bucureşti. 1981*
75. Ganss C., Jung M. – Effect of eugenol-containing temporary cements on bond strength of composite to dentin. *Operative Dentistry 1998; 23:55-62*
76. Geitel B., Jahn K.R., Roulet J.F., Wischnewski R., Kostka E. – Qualitative REM-Untersuchungen KCP-behandelter Schmelzflächen. *Dtsch. Zahnärztl. Z. 2000; 55:124-127*
77. Gordan V.V., Vargas M.A., Cobb D.S., Denehy G.E. – Evaluation of acidic primers in microleakage of Class 5 composite resin restorations. *Operative Dentistry 1998; 23:244-249*
78. Grégoire G., Millas A. – La protection dentino-pulpaire : pourquoi, quand, comment ? *Réalités Cliniques 1995; 6:159-172*
79. Grivu O., Podariu Angela, Bălă Anca, Pop I. – Prevenţia în stomatologie. *Ed.Mirton, Timişoara, 1995*
80. Gwinnett A.J. – Smear layer : morphological considerations. *Operative dentistry 1984 (Suppl 3); 9:3-12*
81. Hahn P., Günther F., Hellwig E. – Einfluss verschiedener Präparationstechniken auf die Verletzung von Nachbarzähnen und die Qualität der Schmelzabschrägung. *Dtsch. Zahnärztl. Z. 2000; 55:118-123*
82. Haller B., Schuster P. – Randqualität eines Ormocers (Admira) und eines Feinhybridkomposits (Arabesk Top) in Klasse-II-Kavitäten. *Dtsch. Zahnärztl. Z. 2000; 55:331-335*
83. Hannig M., Femerling T. – Influence of air-abrasion treatment on the interfacial bond between composite and dentin. *Operative Dentistry 1998; 23:258-265*
84. Hannig M., Bott B. – Randschlussverhalten von plastischen zahnfarbenen Füllungen in dentinbegrenzten Klasse-II-Kavitäten. *Dtsch .Zahnärztl. Z. 2000; 55:134-138*

85. **Hannigan A., O'Mullane D.M., Barry D., Schäfer F., Roberts A.J.** – A caries susceptibility classification of tooth surfaces by survival time. *Caries Res. 2000; 34:103-108*

86. **Hatibovic-Kofman S., Wright G.Z.,** – Braverman I. Microleakage of sealants after conventional, bur, and air-abrasion preparation of pits and fisures. *Pediatr. Dent. 1998; 20:173-176*

87. **Helbig E.B., Haufe E., Richter G., Klimm H.W., Luder H.U.** – Fünfjahresergebnisse zur Füllungstherapie nichtkariöser zervikaler Hartsubstanzdefekte mit einem Dentinadhäsiv-Mikrohybrid-System. *Dtsch. Zahnärztl. Z 2000; 55:534-539*

88. **Hilton T.J.** – Cavity sealers, liners, and bases : current philosophies and indications for use. *Operative Dentistry 1996; 21:134-146*

89. **Holan G., Eidelman E., Wright G.Z.** – The effect of internal bevel on marginal leakage at the approximal surface of class 2 composite restorations. *Operative Dentistry 1997; 22:217-221*

90. **Horiguchi S., Yamada T., Inokoshi S., Tagami J.** – Selective caries removal with air-abrasion. *Operative Dentistry 1998; 23:236-243*

91. **Iliescu A.** – Concepţia de obturaţie coronară tip "Sandwich". *Stomatologia 1993; 39:25-29*

92. **Iliescu A.** – Vaccinarea în caria dentară. *Medicina modernă 1996; 3,531-535*

93. **Iliescu A.** – Halitoza. *Medicina modernă 1997; 4:304-307*

94. **Iliescu A.** – Teste de odontologie. *Ed.Medicală, Bucureşti, 1997*

95. **Iliescu A.** – Teste de odontologie. Ediţia a II-a. *Ed.Medicală, Bucureşti, 1999*

96. **Iliescu A.** – A venit oare momentul renunţării la amalgam ? *Viaţa stomatologică 1999; (5),19-20*

97. **Iliescu A.** – Dimensiunea medicală a stomatologiei.(Editorial) *Stomatologia 1999; 45:1-2*

98. **Iliescu A., Condruţ-Merca Xenia** – Diagnosticul asistat de calculator în patologia odontală. *Stomatologia 1982; 28:255-263*

99. **Iliescu A., Skaug N.** – Riscul transmiterii hepatitelor virale în cursul tratamentelor stomatologice. Medicina modernă *1995; 2:465-467*

100. **Iliescu A., Velcescu C.** – Imunizarea în caria dentară. *Stomatologia 1999 ; 45:9-21*

101. **Iliescu A., Velcescu C.** – New strategies of dental caries immunization. *Balk J Stom 1999; 3:89-92*

102. **Iliescu A., Velcescu C.** – Progresele biologiei moleculare în stomatologie. *Stomatologia 1999; 45:3-10*

103. **Iliescu A., Dumitriu Ligia, Gheorghiu Irina** – Consideraţii asupra comportamentului clinic al obturaţiei coronare cu Prisma TPH. *Revista de Medicină Militară 1996; 99:73-85*

104. **Iliescu A.,** – Gheorghiu Irina, Dumitriu Ligia – Linerii din cimenturi cu ionomeri de sticlă, o alternativă a Dycal-ului în coafajul indirect ? *Revista de Medicină Militară 1996; 99:151-160*

105. **Iliescu A., Popescu Andreea, Tetelbaum O.** – Compomerii - o nouă clasă de materiale de obturaţie coronară de durată. *Revista de Medicină Militară 1995; 98:55-62*

106. **Iliescu A., Velcescu Cristina, Velcescu S., şendroiu Vivian** – Refacerea morfofuncţională a dinţilor laterali prin sistemul inlay/onlay indirect din materiale compozite. Partea I *Stomatologia 1998; 44:9-15*

107. **Iliescu A., Velcescu Cristina, Velcescu S., Şendroiu Vivian** – Refacerea morfofuncţională a dinţilor laterali prin sistemul inlay/onlay indirect din materiale compozite. Partea II *Stomatologia 1999; 45:6-17*

108. **Iliescu A., Velcescu Cristina, Grasu Andreea, Ungureanu Luiza, Iliescu Al. A.** – Mecanismul carioprotector al ceaiului. *Revista de Medicină Militară 1999; 102:471-478*

109. **Iliescu A., Velcescu C., Grasu A., Ungureanu L., şendroiu V., Iliescu Al. A.** – Timpul de clearence salivar al hidrocarbonatelor. *Revista de Medicină Militară 2000; 103:71-82*

110. **Jaeggi T., Lussi A.** – Toothbtush abrasion of erosively altered enamel after intraoral exposure to saliva : an in situ study. *Caries Res. 1999; 33:455-461*

111. **Jahn K.R., Geitel B., Kostka E., Roulet J.F.** – Kinetische Kavitätenpräparation - kein Ersatz für Schmelzätzung. *Quintessenz 1999; 50:1235-1240*

112. **Jahn K. R., Geitel B., Kostka E., Wischnewski R., Roulet J. F.** – Tensile bond strength of composite to air-abraded enamel. *J. Adhesive Dent. 1999; 1:25-30*

113. **Jordan R.E., Abrams L., Kraus B. S.** – Kraus' dental anatomy and occlusion. Ed.2. *Mosby, St.Louis, 1992*

114. **Jung M., Ganss C., Senger S.** – Effect of eugenol-containing temporary cements on bond strength of composite to enamel. *Operative Dentistry 1998; 23:63-68*

115. **Kamann W.K., Gängler P.** – Zur Funktionszeit von Amalgam-, Composite- und Goldhämmerfüllungen in Kavitäten der Black-Klassen I, II und V. *Zahnärztl. Welt 1999; 108:270-273*

116. **Kamann W.K., Gängler P.** – Untersuchung zum Zeitaufwand von Restaurationen – Vergleich der Verarbeitungszeiten von Amalgam, Komposit und plastischem Gold. *Zahnärztl. Welt 1999; 108:428-432*

117. **Kamann W.K.** – Die Goldhämmerfüllung zur Erstversorgung von Kavitäten der Black-Klassen I und II. *Quintessenz 2000; 51:225-230*

118. **Kandelman D., Balanyk T.E.** – The family book of dentistry. *R.M.D. International ,Montreal, 1996*

119. **Kawasaki K., Kambara M., Matsumura H., Norde W.** – Measurements of the wettability of protein-covered hydrixyapatite surfaces. *Caries Res. 1999; 33:473-478*

120. **Kenedy D.B.** – Pediatric operative dentistry. *John Wright, Bristol, 1976*

121. **Keller U.** – Laser zur Zahnhartsubstanzbearbeitung – Vor- und Nachteile. *Dtsch.Zahnärztl.Z. 2000; 55:85-91*

122. **Kerby R.E., Knobloch L., Thakur A.** – Strength properties of visible-light-cured resin-modified glass-ionomer cements. *Operative Dentistry 1997; 22:79-83*

123. **Kidd E.A.M., Joyston-Bechal S.** – Essentials of dental caries. *Oxford Universitz Press, Oxford.1997*

124. Kielbassa A.M. – Die Anwendung des Kariesdetektors bei der Behandlung der Dentinkaries. *Quintessenz 2000; 51:25-30*

125. **Kielbassa A.M., Schendera A., Schulte-Mönting J.** – Microradiographic and microscopic studies on in situ induced initial caries in irradiated and nonirradiated dental enamel. *Caries Res. 2000; 34:41-47*

126. **Kielbassa A.M., Varljen S., Schulte-Mönting J.** – Führt der Einsatz des Caries detectors bei der Exkavation zur Entfernung von gesundem Dentin ? *Dtsch.Zahnärztl.Z. 2000; 55:109-113*

127. **Klimm W.** – Kariologie - Ein Leitfaden für Studierende und Zahnärzte. *Carl Hanser Verlag, München, 1997*

128. **Kneist S., Heinrich R.** – Mikrobiologische Untersuchungen zur Behandlung mit und ohne Kofferdam. *Die Quintessenz 1992; 43:1443-1448*

129. **Knittel B., Klimm W., Koch R., Beurich B.** – Vergleich von drei Methoden zur Früherkennung der Fissurenkaries in vitro. *Dtsch.Zahnärztl.Z. 2000; 55:168-175*

130. **Kontakiotis E.** – A novel rubber dam system for the simultaneous isolation of teeth and gingival tissues. *Quintessence Int 1995; 26:395-398*

131. **Künzel W., Fischer T.** – Caries prevalence after cessation of water fluoridation in La Salud, Cuba. *Caries Res. 2000; 34:20-25*

132. **Lang R., Rosentritt M., Behr M., Handel G.** – Randspaltverhalten von Keramikinlays bei Verwendung von modifizierten Glasionomer-, Kompomer- und Kompositzementen. *Dtsch. Zahnärztl.Z. 2000; 55:540-543*

133. **Larmas M.** – Simple tests for caries susceptibility. *Int. Dent. J. 1985; 35:109-117*

134. **Laurell K.A., Carpenter W., Daugherty D., Beck M.** – Histopathologic effects of kinetic cavity preparation for the removal of enamel and dentine. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 1995; 80:214-225*

135. **Lăcătuşu Şt.** – Caria dentară explozivă. *Ed.Cronica, Iaşi, 1996*

136. **Lăcătuşu Şt.** – Caria dentară – problemele mineralizării. *Ed.Junimea, Iaşi, 1998*

137. **Lee C.Q., Shey Z., Cobb C.M.** – Microscopic appearance of enamel white-spot lessions after acid etch ing. *Quintessence Int 1995; 26:279-284*

138. **Liebenberg W.H.** – Secondary retention of rubber dam. Effective moisture control and access considerations. *Quintessence Int 1995; 26:243-252*

139. **Lim C.C.** – Case selection for porcelain veneers. *Quintessence Int 1995; 26:311-315*
140. **Lloyd C.H., Scrimgeour S.N., Chudek J.A., Hunter G., MacKay R.L.** – Application of magnetic resonance microimaging to the study of dental caries. *Caries Res. 2000; 34:53-58*
141. **Luca Rodica** – Metode locale de prevenire a cariei în şanţuri şi fosete. *Ed.Cerma, Bucureşti, 1992*
142. **Lutz F.** – State of the art of tooth-colored restoratives. *Operative Dentistry 1996; 21:237-248*
143. **Mahler D.B.** – The amalgam-tooth interface. *Operative Dentistry 1996; 21:230-236*
144. **Mandel I.D.** – Caries prevention a continuing met. *Int. Dent. J. 1993; 43:67-70*
145. **Manhart J., Hickel R.** – Klinische Studie zum Einsatz eines All-in-one-Adhäsivs. *Quintessenz 1999; 50:1277-1288*
146. **Manhart J., Chen H.Y., Kunzelmann K.H., Hickel R.** – Haftkraft und Randverhalten moderner Einflaschen-Haftvermittlersysteme und Komposite zum Dentin. *Dtsch.Zahnärztl.Z. 2000; 55:128-133*
147. **Martin J.A., Bader J.D.** – Five-year treatment outcomes for teeth with large amalgams and crowns. *Operative Dentistry 1997; 22:72-78*
148. **Matsumoto M., Minami T., Sasaki H., Sobue S., Hamada S., Ooshima T.** – Inhibitory effects of oolong tea extract on caries-inducing properties of mutans streptococci. *Caries Res. 1999; 33:441-445*
149. **Matsumoto T., Okazaki M., Taira M., Takahashi J.** – Inhibiting action of carbohydrates on the growth of fluorapatite crystals. *Caries Res. 2000; 34:26-42*
150. **Maxim A., Bălan Adriana, Păsăreanu Marinela, Nica Mariana** – Stomatologie comportamentală pediatrică. *Ed.Contact Internaţional, Iaşi, 1998*
151. **McCabe J.F.** – Applied dental materials. 7th ed. *Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1994*
152. **Medige J., Deng Y., Yu X., Davis E.L., Joynt R.B.** – Effect of restorative materials on cuspal flexure. *Quintessence Int 1995; 26:571-576*
153. **Meiers J.C., Kresin J.C.** – Cavity disinfectants and dentin bonding. *Operative Dentistry 1996; 21:153-159*
154. **Meiers J.C., Miller G.A.** – Antibacterial activity of dentin bonding systems, resin-modified glass ionomers and polyacid-modified composite resins. *Operative Dentistry 1996; 21:257-264*
155. **Meiners H., Lehmann K.M.** – Klinische Materialkunde für Zahnärzte. *Carl Hanser Verlag, München, 1998*
156. **Mertz-Fairhurst E.J.** – Guest editorial-Pit and fisure sealants : a global lack of science transfer? *J.Dent.Res. 1992; 80:1543-1544*
157. **Miyazaki M., Platt J.A., Onose H., Moore B.K.** – Influence of dentin primer application methods on dentin bond strength. *Operative Dentistry 1996; 21:167-172*
158. **Miyazaki M., Hattori T., Ichiishi Y., Kondo M., Onose H., Moore B.K.** – Evaluation of curing units used in private dental offices. *Operative Dentistry 1998; 23:50-54*
159. **Morand J.M., Jonas P.** – Resin-modified glass-ionomer cement restoration of posterior teeth with proximal carious lesions. *Quintessence Int 1995; 26:389-394*
160. **Moritz A., Gutknecht N., Schoop L.I., Goharkhay H., Wernisch J., Sperr W.** – Alternatives in enamel conditioning : a comparison of conventional and innovative methods. *J.Clin.Laser.Med.Surg. 1996; 14:133-136*
161. **Moss S.J.** – Growing up cavity free: a parent's guide to prevention. *Quintessence, Chicago, 1993*
162. **Nakabayashi N., Pashley D.H.** – Hybridization of dental hard tissues. *Quintessence, Tokyo, 1998*
163. **Nakabayashi N., Takarada K.** – Effect of HEMA on bonding to dentin, *Dent. Mater.1992; 8:125-130*
164. **Nass A., Valentin A., Kassler J.** – Stomatologie clinică şi terapeutică. *Ed.Medicală, Bucureşti, 1957*
165. **Newbrun E.** – Cariology. 3rd ed. *Quintessence Publishing Co., Chicago, 1989*
166. **Ng B.P., Hood J.A.A., Purton D.G.** – Effects of sealers and liners on marginal leakage of amalgam and gallium alloy restorations. *Operative Dentistry 1998; 23:229-235*
167. **Nikaido T., Kataumi M., Burrow M.F., Inokoshi S., Yamada T., Takatsu T.** – Bond strengths of resin to enamel and dentin treated with low-pressure air abrasion. *Operative dentistry 1996; 21:218-224*
168. **Nimigean V., Podoleanu L., Nimigean Wanda Roxana** – Noţiuni de anatomie topografică a capului şi gâtului şi de anatomie orală. *Ed.Cerma, Bucureşti, 1993*
169. **Nussbaum R.** – Probleme de cariologie. *Litografia IMF, Timişoara,1979*

170. **Oliveira J.P., Cochran M.A., Moore B.K.** – Influence of bonded amalgam restorations on the fracture strength of teeth. *Operative Dentistry 1996; 21:110-115*
171. **Oltean D., Pătroi Gabriela, Cuculescu M.** – Stomatologie preventivă. *Ed.Anotimp, Bucureşti, 1996 ?*
172. **O'Sullivan E. A., Curzon M. E. J.** – Salivary factors affecting dental erosion in children. *Caries Res. 2000; 34:82-87*
173. **Pashley D.H.** – Smear layer : physiological considerations. *Operative dentistry 1984 (Suppl 3); 9:13-29*
174. **Pashley D.H.** –Clinical correlations of dentin structure and function. *J.Prosthet.Dent.1991; 66:777-781*
175. **Pashley D.H.** –Smear layer : overview of structure and function. *Proc finn dent soc 1992; 88 (Suppl 1):215-224*
176. **Pashley D.H.** – The effects of acid etching on pulp-dentin complex. *Operative dentistry 1992; 17:229-242*
177. **Perlea P., Nica II V., Iliescu A.** – Studiul microinfiltraţiei marginale în cavităţile de clasa a V-a. *Stomatologia 1999; 45:17-23*
178. **Pioch Th.** – Das Phänomen der "Nanoleakage" am Komposit-Dentin-Übergang bei Anwendung von Adhäsiven. *Dtsch.Zahnärztl.Z. 2000; 55:387-393*
179. **Podariu Angela, Grivu O., Jumanca Daniela, Găluşcan Atena** – Educaţie sanitară stomatologică. *Ed.Mirton, Timişoara, 1999*
180. **Podariu Angela, Jumanca Daniela, Găluşcan Atena, Borţun Cristina** – Asistenţa stomatologică a pacienţilor de vârsta a treia. *Ed.Mirton, Timişoara, 1999*
181. **Poorterman J.H.G., Aartman I.H.A., Kieft J.A., Kalsbeek H.** – Value of bite-wing radiographs in a clinical epidemiological study and their effect on the DMFS index. *Caries Res. 2000; 34:159-163*
182. **Pucher J., Jayaprakash P., Aftyka T., Sigman L., Van Swol R.** – Clinical evaluation of a new flossing device. *Quintessence Int 1995; 26:273-278*
183. **Puckett A.D., Fitchie J.G., Bennett B., Hembree J.H.** – Microleakage and thermal properties of hybrid ionomer restoratives. *Quintessence Int 1995; 26:577-581*
184. **Ripa L.W.** Professionally (operator) applied topical fluoride therapy. A critique. *Clin.prev.dent.1982; 4:3-10*
185. **Rupp D.C., Hermesch C.B., Charlton D.G.** – Effect of triturator speed variation on physical properties of encapsulated glass-ionomer luting cements. *Operative Dentistry 1996; 21:96-102*
186. **Salomon-Sieweke U., Ungermann A., Kunzelmann K.H., Stachniss V.** – In-vitro-Evaluation keramischer Inserts zur Versorgung von Klasse-II-Kavitäten als Amalgam-Alternative. *Dtsch.Zahnärztl.Z. 2000; 55:38-43*
187. **Scherman L.** – Le coiffage indirect. *Actualités Odonto-Stomatol. 1997; 197:269-294*
188. **Schiffner U.** – Chemische Plaquekontrolle. *Dtsc.Zahnärztl. 2000; 55:160-166*
189. **Settembrini L., Boylan R., Strassler H., Scherer W.** – A comparison of antimicrobial activity of etchants used for a total etch technique. *Operative Dentistry 1997; 22:84-88*
190. **Severineanu V.** – Odontologie şi parodontologie. *Ed.Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1977*
191. **Shani S., Friedman M., Steinberg D.** – The anticariogenic effect of amine fluorides on streptococcus sobrinus and glucosyltransferase in biofilms. *Caries Res. 2000; 34:260-267*
192. **Shi X.Q., Welander U., Angmar-Månsson B.** – Occlusal caries detection with KaVo DIAGNOdent and radiography : an in vitro comparison. *Caries Res. 2000; 34:151-158*
193. **Shore R.C., Kirkham J., Brookes S.J., Wood S.R., Robinson C.** – Distribution of exogenous proteins in caries lesions in relation to the pattern of demineralisation. *Caries Res. 2000; 34:188-193*
194. **Shouji N., Takada K., Fukushima K., Hirasawa M.** – Anticaries effect of a component from Shiitake (an edible mushroom). *Caries Res. 2000; 34:94-98*
195. **Smales R.J., Fang D.T.S.** – In vitro effectiveness of hand excavation of caries with the ART Technique. *Caries Res. 1999; 33:437-440*
196. **Staehle H.J.** – Amalgam und Amalgamalternativen. *Die Quintessenz 1992; 43:1743-1760*
197. **St.Germain H.A.Jr, Meiers J.C.** – Surface roughness of light-acvtivated glass-ionomer cement restorative materials after finishing. *Operative Dentistry 1996; 21:103-109*
198. **Swift E.J., Wilder A.D.Jr, May K.N.Jr, Waddell S.L.** – Shear bond strength of one-bottle dentin adhesives using multiple applications. *Operative Dentistry 1997; 22:194-199*
199. **Tanaka M., Kadoma Y.** – Comparative reduction of enamel demineralization by calcium and phosphate in vitro. *Caries Res. 2000; 34:241-245*

200. **Tarim B., Hafez A.A., Suzuki S.H.** – Biocompatibility of compomer restorative systems on nonexposed dental pulps of primate teeth. *Operative Dentistry 1997; 22:149-158*

201. **Tate W.H., Friedl K.H., Powers J.M.** – Bond strength of composites to hybrid ionomers. *Operative Dentistry 1996; 21:147-152*

202. **Thylstrup A., Fejerskov O.** Textbook of clinical cariology. 2nd ed. *Munksgaard, Copenhagen, 1994*

203. **Tramini P., Pélissier B., Valcarcel J., Bonnet B., Maury L. A.** – Raman spectroscopic investigation of dentin and enamel structures modified by lactic acid. *Caries Res. 2000; 34:233-240*

204. **Türp J.C., Antes G.** – Evidenzbasierte Zahnmedizin. *Dtsch.Zahnärztl.Z. 2000; 55:394-400*

205. **Tweit A.B., Espelid I., Fjelltveit K.** – Clinical diagnosis of occlusal dentin carries. *Caries Res 1994; 28:368-372*

206. **Tyas M.J.** – Clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite (compomer). *Operative Dentistry 1998; 23:77-80*

207. **Ungureanu Luiza** – Anchetele clinico-epidemiologice în sănătatea buco-dentară. *Revista de Medicină Militară 1999; 102:295-300*

208. **Ungureanu Luiza, Cristea Tatiana** – Caria dentară şi factorii de risc / protecţie în teritoriul Dobrogei. *Medicina Stomatologică 2000; 4:38-42*

209. **Ungureanu Luiza, Cristea Tatiana** – Sănătatea buco-dentară în tabloul problemelor de sănătate pe glob. *Medicina Stomatologică 2000; 4:66-69*

210. **Ungureanu Luiza, Rugină V., Damaschin Floarea** – Validarea tehnicilor de diagnostic în anchetele stomatologice. *Stomatologia 1998; 44:5-8*

211. **Ungureanu Luiza, Rugină V., Damaschin Floarea** – Valoarea indicilor predictivi pe baza rezultatelor obţinute ale unei anchete stomatologice. *Stomatologia 1999; 45:3-5*

212. **Vacca Smith A.M., Bowen W.H.** – The effects of milk and kappa-casein on salivary pellicle formed on hydroxyapatite discs in situ. *Caries Res. 2000; 34:88-93*

213. **van Dijken J.W.V.** – Systèmes adhésifs amélo-dentinaires à plusieurs étapes et systèmes simplifiés. *Réalités Cliniques 1999; 10:199-222*

214. **van Meerbeek B., Lambrechts P., Vanherle G.** – Facteurs cliniques influençant la réussite de l'adhésion à l'émail et à la dentine. *Réalités Cliniques 1999; 10:175-195*

215. **van Noort R.** – Dental materials. *Mosby, London, 1994*

216. **Vargas M.A., Cobb D.S., Armstrong S.R.** – Resin-dentin shear bond strength and interfacial ultrastructure with and without a hibrid layer. *Operative Dentistry 1997; 22:159-166*

217. **Vargas M.A., Cobb D.S., Schmit J.L.** – Polymerization of composite resins: argon laser vs conventional light. *Operative Dentistry 1998; 23:87-93*

218. **Vataman R., Dănilă I., Hanganu Carmen, Lăcătuşu Şt.** – Profilaxie odonto-parodontală. *Litografia UMF "Gr.T.Popa", Iaşi, 1994*

219. **Wakefield C.W., Draughn R.A., Sneed W.D., Davis T.N.** – Shear bond strength of six bounding systems using the pushout method of in vitro testing. *Operative Dentistry 1998; 23:69-76*

220. **Weerheijm K.L., Groen H.J., Bast A.J.J.** – et alia. Clinical undetected occusal dentine carries: A radiographic comparison. *Caries Res 1992a, 26:305-309*

221. **Wenzel A., Anthonisen P.N., Juul M.B.** – Reproducibility in the assessment of caries lesion behaviour: a comparison between conventional film and substraction radiography. *Caries Res. 2000; 34:214-218*

222. **Williamson R.** – Retention of teeth with reduced root length through use of a resin-bonded splint: A case report. *Quintessence Int 1995; 26:237-242*

223. **Willmot D.R., Benson P.E., Pender N., Brook A.H.** – Reproducibility of quantitative measurement of white enamel demineralisation by image analysis. *Caries Res. 2000; 34:175-181*

224. **Winkler M.M., Moore B.K., Allen J., Rhodes B.** – Comparison of retentiveness of amalgam bonding agent types. *Operative Dentistry 1997; 22:200-208*

225. **Woronko G.A.Jr, St.Germain H.A.Jr, Meiers J.C.** – Effect of dentin primer on the shear bond strength between composite resin and enamel. *Operative Dentistry 1996;21:116-121*

226. **Yanikoglu F.Ç., Öztürk F., Hayran O., Analoui M., Stookey G.K.** – Detection of natural white spot caries lesions by an ultrasonic system. *Caries Res. 2000;34:225-232*

227. **Yap A.U.J., Tan K.B.C., Bhole S.** – Comparison of aesthetic properties of tooth-colored restorative materials. *Operative Dentistry 1997;22:167-172*

228. **Yip H.K., Stevenson A.G., Beeley J.A.** – The specificity of caries detector dyes in cavity preparation. *Br.Dent.J. 1994;176:417-421*

229. **Zacharia M.A., Munshi A.K.** – Microbiological assessment of dentin stained with a caries detector dye. *J. Clin. Pediatr. Dent. 1995;19:111-115*